LA COMPLEJA VISIÓN DE LA DIDÁCTICA

Autores:
Jesús Edelberto Estrada García
Alex Darío Estrada García
Fabián Eduardo Bermeo Gavilánez

GCPI Unach

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Rector
Ph.D. Gonzalo Nicolay Samaniego Erazo

Vicerrectora Académica
Ph.D. Lida Mercedes Barba Maggi

Vicerrector de Investigación, Vinculación y Posgrado
Ph.D. Luis Alberto Tuaza Castro

Vicerrectora Administrativa
Ph.D. Yolanda Elizabeth Salazar Granizo

Comité Editorial:
Presidente: Ph.D. Luis Alberto Tuaza Castro
Secretaria: Mag. Sandra Zúñiga Donoso
Miembros: Ph.D. Anita Ríos Rivera; Ph.D. Víctor Julio García; Ph.D. Gerardo Nieves Loja; Ph.D. Carmen Varguillas Carmona; Ph.D. Cristhy Jiménez Granizo; Ph.D. Pablo Djabayan Djibeyan; Ph.D. Magda Cejas Martínez; Ph.D. Cristian Naranjo Navas

Título de la obra: **LA COMPLEJA VISIÓN DE LA DIDÁCTICA.**

Nombres de los autores: Jesús Edelberto Estrada García; Alex Darío Estrada García; Fabián Eduardo Bermeo Gavilánez; Riobamba, 2021

© UNACH, 2021

Ediciones: Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH)
Diseño Gráfico: UNACH
Primera edición – agosto 2021
Riobamba - Ecuador

Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción de esta obra por cualquier medio impreso, reprográfico o electrónico. El contenido, uso de fotografías, gráficos, cuadros, tablas, y referencias es de exclusiva responsabilidad de los autores

ISBN: 978-9942-835-60-4
ISBN: 978-9942-835-61-1 (DIGITAL)
Registro Biblioteca Nacional
Depósito legal: 060443
DOI: https://doi.org/10.37135/u.editorial.05.38

LA COMPLEJA VISIÓN DE LA DIDÁCTICA

Filiación Autores:

Jesús Edelberto Estrada García
Universidad Nacional de Chimborazo
jestrada@unach.edu.ec

Alex Darío Estrada García
Universidad Nacional de Chimborazo
alex.estrada@unach.edu.ec

Fabián Eduardo Bermeo Gavilánez
Egresado Unach
fabianbermeo@gmail.com

GCPI Unach

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL....6
ÍNDICE TABLAS....9
ÍNDICE DE GRÁFICOS....10
INTRODUCCIÓN....13

CAPÍTULO I. PEDAGOGÍA TRANSFORMADORA....21
1.1. Epistemología de la educación....22
1.2. Pedagogía para la transformación de la educación....26
1.3. Educación, pensamiento complejo y complejidad del conocimiento....28
1.3.1. Pensamiento complejo y complejidad del conocimiento....29
1.3.2. ¿Complejidad o complejidades?....35
1.4. Fundamentos de educación y pedagogía transformadora....36
1.5. La educación como objeto de conocimiento pedagógico....39
1.6. Educación y pensamiento complejo....41
1.6.1. La educación de la generación Z....45
1.7. Cómo construir una pedagogía de la complejidad....47
1.7.1. La pedagogía de la complejidad....49
1.7.2. El contexto pedagógico....52
1.7.3. La actividad pedagógica....53
1.7.4. La complejidad de la actividad pedagógica....54
1.8. Pedagogía de la diversidad....56
1.9. Pedagogía transdisciplinaria....57

CAPÍTULO II. PENSAMIENTO COMPLEJO Y CONSTRUCTIVISMO 61
2.1. Hay que utilizar los objetos del contexto para pensar y actuar. 62
2.2. Paradigma cartesiano-newtoniano..... 68
2.3. Pensamiento sistémico y educación..... 70
2.3.1. Teoría de sistemas y pensamiento complejo..... 72
2.3.2. Pensamiento sistémico transdisciplinario. 74
2.4. Pensamiento complejo y educación 76
2.5. El constructivismo, la metacognición y el pensamiento complejo. 79

CAPÍTULO III. FLEXIBILIZACIÓN CURRICULAR 97
3.1. La formación de pedagogos..... 98
3.2. Currículo sistémico en la formación de pedagogos..... 112
3.3. Interdisciplinaridad del currículo. 115
3.4. Pertinencia del currículo. 118
3.4.1. Asignaturas integradoras. 119
3.5. Competencias desde el currículo sistémico..... 120

CAPÍTULO IV. DIDÁCTICA DE LA COMPLEJIDAD. 125
4.1. Las didácticas en la formación profesional. 126
4.2. El carácter existencial de la didáctica 139
4.3. Fundamentos teóricos de las competencias complejas... 142
4.4. Didáctica emergente. 149

4.5. La didáctica del ser y estar en el todo y en las partes. ... 153
4.6. La didáctica compleja y modelodelo pedagógico de la Unach ... 155
4.7. Aprender investigando es el origen del actual modelo de la Unach ... 158

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DIDÁCTICA. ... 161
5.1. La evaluación didáctica ... 162
5.2. Planificación de la tutoría. ... 167
5.3. La deserción escolar ... 174

CAPÍTULO VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ... 177
6.1. Metodología de la investigación. ... 178
CONCLUSIONES. ... 182
BIBLIOGRAFÍA ... 184

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1.
Principios de la complejidad. 33
Tabla 2.
Modelo cartesiano y sistémico. 74
Tabla 3.
Modelo de aprendizaje constructivista por Piaget. 84
Tabla 4.
Modelo de aprendizaje: Vygotsky. 87
Tabla 5.
Modelo de aprendizaje significativo. 89
Tabla 6.
Modelo de aprendizaje por descubrimiento de Bruner. 92
Tabla 7.
Resumen de los principales aspectos constructivistas. 95
Tabla 8.
Competencias complejas para la docencia. 144

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.
Estructuración del conocimiento.....63
Gráfico 2.
Modelo de aplicación pedagógica.....65
Gráfico 3.
Elementos del currículo complejo.....105
Gráfico 4.
Contexto educativo y el currículo complejo.....108,109,110
Gráfico 5.
Elementos de la didáctica que proponemos.....130
Gráfico 6.
Teoría del cerebro triple.....139
Gráfico 7.
Visión sistémica del modelo pedagógico de la Unach. 157
Gráfico 8.
Visión pedagógica del modelo aprender a aprender.....160

"La vida en el mejor de los casos, es una síntesis creadora de contradicciones en fructífera armonía"

Martin Luther King

"La diversidad es el mayor tesoro de la vida y de la humanidad. Una diversidad que no niega en absoluto la unidad"

Boris Cyrulnik y Edgar Morin

"La enseñanza superior tiene el cometido de promover el aprendizaje complejo"

Peter T. Knight

"Educarás sobre todas las cosas. No desearás la habilidad de razonamiento de tu prójimo, parece decir. No violarás la docencia con la investigación narcisista. Honrarás la creatividad y la criticidad. Desearás con pasión que el alumno aprenda. En síntesis, amarás al alumno como a ti mismo".

Javier Sánchez Díaz

"*Ahora bien, el cuerpo no consta de un solo miembro sino de varios. Si el pie dijera: "Como no soy mano, no soy del cuerpo", no por eso dejaría ser parte del cuerpo. Y si la oreja dijera "Como no soy ojo, no soy del cuerpo", no por eso dejaría ser parte del cuerpo. Si todo el cuerpo fuera ojo ¿qué sería del oído? Si todo el cuerpo fuera oído, ¿qué sería del olfato? ¿Qué sería del cuerpo? Si todos ellos fueran un solo miembro ¿qué sería del cuerpo? Lo cierto es que hay varios miembros, pero el cuerpo es uno solo".*

1° Corintios 12: 14-20307.

"Enseñar es sinónimo de DAR (sin egoísmo)"
"El oficio del maestro es obligatoriamente aprender del otro, de sus errores y aciertos, del todo"

"Compromiso significa responsabilidad en empatía" "Compromiso significa entrega en libertad y autonomía"

"Adquirimos la libertad por medio de la entrega, la disciplina y el hábito establecido" "Entrega es desesperación por alcanzar una meta, un logro anhelado, deseado"

"Los compromisos significan responsabilidades y las responsabilidades dan la idea de algo que limita"

"Enseñar es un acto de amor hacia el otro" & "Mi sentido de vida es el otro"

"Tuve que perder todo para reencontrarlo con una mirada compleja dentro de un espectro amplio de posibilidades"

"Desplanificar y planificar el día a día, el hoy, considerando el todo" "enfrentémonos al hoy, aceptando las crisis en momentos de riesgo, los cambios, las nuevas posibilidades y responsabilidades dentro de la complejidad"

"El dar todo no implica pérdida, sino ganancia, gozo, disfrute, plenitud total de ser y estar".

Reborido, Alicia, 2009

INTRODUCCIÓN

Es tiempo de redefiniciones, de lo complejo y lo simple, donde las alternativas de pensamiento se muestran limitadas, no dan respuestas a los procesos globalizadores, no hallamos causes que guíen a enfrentar y a entender los efectos colaterales.

El estudio cuestiona la educación que estandariza el apetito por lo urgente, el control y las certezas predominantes en la formación profesional, que ha llevado a la situación actual. La alternativa es la reconstrucción de saberes que se conviertan en oportunidad para la mejora continua en la formación de pedagogos con énfasis en la recuperación del arte perdido de la praxis pedagógica.

Un diálogo en el que converjan: lo social, político, educativo, cultural, antropológico, lo complejo, y como resultado nace el texto, *La Compleja Visión de la Didáctica,* construido a partir de un pensamiento emergente que comprende las teorías de la complejidad, como un pensamiento alternativo del contexto hegemónico.

El posicionamiento académico de este enfoque invita a reinventar la formación de pedagogos, a considerar un proceso de interrelación permanente entre la subjetividad del sujeto y el contexto, a comprenderle como una forma objetiva y subjetiva en movimiento dialéctico que va más allá de la definición reduccionista.

La formación de pedagogos se comprende como la integración del conocimiento pedagógico transdisciplinar y dialéctico en interrelación de la práctica y la teoría.

Se hace hincapié en la necesidad de la reflexión crítica dentro de la formación pedagógica, donde el estudiante construye su "saber-

hacer" desde su propio "hacer". De esta forma, se constata que el saber pedagógico existe, porque es problémico y frágil, que corre el riesgo de perderse en ilusiones inacabadas.

En este contexto, se propone que, en la formación pedagógica se construya re-significados de la docencia, de tal manera que el rol docente esté adecuado a la época cambiante y exigente en la que vivimos.

La formación pedagógica del estudiante será una dinámica de desarrollo personal, de hacer descubrimientos, encontrar gente diferente y la vez iguales, que desarrolle capacidades de razonamiento y la riqueza de las imágenes que tiene del ejercicio pedagógico.

Es potenciar la capacidad de aprender a aprender para resolver problemas inesperados, anticiparse a lo que puede ocurrir, tomar riesgos y dar respuestas creativas a los aprendizajes.

En este marco de pensamiento, los principios del pensamiento complejo invitan a una articulación del proceso de enseñanza y aprendizaje que se ve reflejado en la integración del currículo, definido como un enfoque integrador de saberes y no como organización de contenidos fragmentados.

El *ethos* de formar pedagogos comprende la existencia como totalidad que tiene sentido educativo; es evolución de pensamiento, para responder asertivamente a los desafíos de la vida personal y profesional en el presente y también en un futuro próximo.

Emerge de la necesidad de postular nuevas visiones al proceso educativo, que trascienda la concepción disciplinar. Es, ir a la búsqueda de una práctica pedagógica más sensible, exhaustiva,

cuyo eje central es investigar problemas contextualizados de la educación, integrando los saberes científicos con los no científicos, fomentando el conocimiento autónomo, formando ciudadanos críticos y provistos de estrategias investigativas que les permita interaccionar con el contexto de manera creativa como constructores de saberes transdisciplinares.

Desde esta perspectiva, se considera la formación de pedagogos como un método que se interpreta como "camino que se inventa y nos inventa, donde sea posible el regreso, distinto, porque es otro el que regresa, que camina errante entre el sueño y la vigilia" (Morín, Ciurana, y Domingo, 2002, p.23).

En este sentido, la formación pedagógica está abierta a errores, a comprender incertidumbres, a reconciliar conocimientos y teorías yuxtapuestas; puesto que su cimiento estará construido sobre una metodología que se convertirá en una estrategia para la aplicación de conocimientos en acción, con la finalidad de organizar, ecologizar, globalizar y tomar decisiones.

Es construir educación a lo largo de la vida, desde un horizonte de sentido común que contribuya a esclarecer las dudas que se dan en la interacción dinámica entre estudiante y docente. La importancia va a ser creciente dentro de una sociedad definida como sociedad del conocimiento y de la información, dando un giro cualitativo, que exige la transformación y mejora continua del sistema educativo del país. Ya no se trata de adquirir, aisladamente, conocimientos definitivos, sino de prepararse para elaborar a lo largo de la vida, un saber en constante evolución y autoorganización, de aprender a ser pedagogos, en fin, un saber inacabado.

En este contexto, la pregunta que guía la investigación es ¿cómo favorece la epistemología del pensamiento complejo a la formación

docente?, ¿a la diversidad y a la construcción de la didáctica transformadora? De esta se derivan otras preguntas: ¿Puede el pensamiento complejo contribuir a enriquecer los enfoques didácticos tradicionales y a innovar las metodologías para su efectividad de la formación profesional? ¿Son los principios del pensamiento complejo trasladables al proceso de interaprendizaje? ¿Es posible la convivencia armónica entre complejidad y simplicidad como propósito de la didáctica de la complejidad?

El objetivo planteado es: enriquecer la formación de pedagogos y la práctica del proceso de interaprendizaje desde el paradigma del pensamiento complejo para comprender la diversidad. Los objetivos específicos de la investigación son: Repensar la pedagogía para resignificar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ampliar los enfoques de la didáctica tradicional con los principios del pensamiento complejo. Diversificar las metodologías inter y transdisciplinaria para fortalecer el proceso de interaprendizaje desde la complejidad, y mejorar la planificación curricular y la evaluación de los resultados del aprendizaje con los principios del pensamiento complejo.

El diseño metodológico es de naturaleza cualitativa y puede clasificarse como aplicada, documental, de campo, descriptiva y explicativa. Desde la perspectiva del pensamiento complejo interesa destacar algunas de las características de la cualitativa que son compatibles con este tipo de estudio. Se menciona que la investigación cualitativa entiende el contexto y a las personas bajo una perspectiva totalizadora, por tanto, todas las perspectivas son valiosas.

Al respecto, Rodríguez y Aguirre (2011, p. 34) señalan que el pensamiento complejo "reclama la necesidad de incorporar de modo sistemático y explícito la reflexión en la construcción de la ciencia".

Se ubica fundamentalmente en el paradigma interpretativo en tanto, está orientado a profundizar el conocimiento y comprensión del proceso de interaprendizaje que percibe y experimenta, tal como ocurre en la actualidad.

Además, busca revelar el significado o sentido de las formas particulares de la formación profesional mediante la articulación sistemática de las estructuras de significados que rigen las maneras de actuar de los individuos (Arteaga, Pérez y Luna, 2015).

La perspectiva de una didáctica transformadora se ubica más bien en la línea del paradigma socio crítico de investigación.

Resumen de contenidos de los capítulos:

El capítulo 1 trata de la revisión de literatura sobre la epistemología de la educación, la educación transformadora, una breve introducción a la complejidad del conocimiento desde el pensamiento complejo. Ello permitirá estructurar un marco conceptual que permita sustentar el texto que está orientado a enriquecer la formación profesional y comprender la diversidad de la misma.

El capítulo 2 se refiere a la modelación de las teorías del aprendizaje visto desde el pensamiento complejo, que implica delimitar y caracterizar los enfoques y metodologías. El propósito de estas es definir el sustento teórico básico a partir del cual se desarrolla el proceso de formación profesional en la medida que enriquece la facilitación del aprendizaje.

El capítulo 3 integra la base conceptual de la planificación con la curricular, dedicada al análisis de los aportes de la didáctica para el enriquecimiento del proceso de interaprendizaje, y la facilitación desde la perspectiva de los principios del pensamiento complejo.

El capítulo 4 trata del abordaje inter y transdisciplinario de la didáctica, brinda un significado de los principios del pensamiento complejo dentro de la educación, propone un marco conceptual para el análisis del proceso de interaprendizaje; en la medida en que las teorías del aprendizaje permitan dar sustento teórico se transformará la práctica pedagógica.

El capítulo 5 presenta el proceso de la evaluación de los resultados del aprendizaje como una oportunidad para ecologizar conocimientos, conformado por talleres pedagógicos, juicios de expertos, las entrevistas, y el seguimiento al proceso de formación profesional o espacios de diálogo y reflexión. Este capítulo es fundamentalmente de consistencia académica respecto a los hallazgos presentados en los capítulos anteriores.

El capítulo 6 recoge las características de la investigación, se detalla el proceso de estructuración del presente texto.

Como parte última del texto, se expone las discusiones generales, conclusiones y recomendaciones.

La investigación se inserta en los albores de la postmodernidad, en el contexto global, porque se ha identificado que la educación está en crisis, y mediante la abstracción se transforma en múltiples crisis, las cuales se nutren unas a otras y dan cuerpo y realidad a la abstracción que lo generaliza. Hay que tener claro, que el mundo en general está en crisis, en transformación, y puede traducirse en riesgo su oportunidad para ese cambio que se anhela como sociedad; dicho cambio se identifica como un proceso de reconstrucción.

Lo expresado lleva a reconocer la importancia de enriquecer la práctica de la formación profesional a partir de los aportes del

pensamiento complejo. En esta perspectiva, se busca conocer de qué manera la pedagogía y didáctica desde la complejidad puede ser enriquecida en la práctica y verificar su utilidad en la formación de pedagogos y egresados de las facultades de educación en tiempos de dificultades económicas, sociales, políticas.

CAPÍTULO I.

PEDAGOGÍA TRANSFORMADORA

1.1 Epistemología de la educación

El aprendizaje es un caudal de sabiduría que guiará a su propietario para siempre. Seis preguntas claves nos enseñaron en el tiempo, "cómo, cuándo, dónde, qué, quién y por qué". Piaget 1896-1980, que son las bases de una teoría del desarrollo del conocimiento, describen las raíces, los tipos, y formas elementales, sigue su desarrollo en niveles sucesivos, hasta llegar al científico.

De aquí, el núcleo de la epistemología genética consista en la explicación del desarrollo de la inteligencia como proceso, representa un estadio del equilibrio que se produce entre el organismo y el contexto a través de determinados mecanismos de interrelación, como la asimilación y la acomodación, a la vez la adaptación del organismo al ambiente. Estas fases se caracterizan como estructuras que organizan o constituyen la conducta del organismo en el trayecto de su adaptación.

Ante el panorama anterior, la matriz epistémica es el trasfondo existencial y vivencial, el mundo de vida, y a su vez, la fuente que origina y rige el modo de conocer, de un determinado período histórico-cultural, ubicado en una geografía específica, en esencia, es el modo que se tiene para asignar significados a las cosas, es decir, capacidad de simbolizar la realidad.

En el fondo, esta habilidad del ser humano, es la que, en la dialéctica y proceso histórico-social, ha generado o estructurando su matriz epistémica. Lo contrario sería convertir a los estudiantes en autómatas que hablan de memoria, repiten ideas, teorías o aplican métodos y técnicas entontecedores hasta cretinizantes.

Si el conocimiento es articulación de la estructura epistémica, nadie ni nada podrá eximirlo, llámese docente, estudiante,

programa o investigación, afrontando los problemas que presenta la epistemología crítica.

La epistemología de la educación se refiere al conocimiento que se produce y se justifica, se ocupa de la organización del currículum, la conexión entre las disciplinas, las formas de transmitir y difundir el saber, la relación entre sujeto y objeto, la formación docente, el contexto escolar, el sentido social del fenómeno educativo, la calidad, los programas extracurriculares, proyectos, métodos, técnicas, procedimientos que ayudan a mejorar y optimizar la calidad educativa.

Por lo tanto, la epistemología trata la forma en que se genera el conocimiento y qué aspectos ayudan a incrementarlo. En función de ello, siempre ha existido la necesidad de conocer su naturaleza, cómo se adquiere, cómo permanece, y como se vincula con los problemas de la vida. De tal forma, que cómo disciplina estudia la manera cómo se construye el saber y los factores implicados en su constitución, es una ciencia que se construye y reconstruye siempre.

La teoría del conocimiento tiene sus inicios en la filosofía antigua de la cual Platón y Aristóteles son sus mayores exponentes, pero como disciplina autónoma aparece en la edad moderna, con el filósofo inglés John Locke con la obra Entendimiento, presentada en el año 1690, que trata de modo sistemático las cuestiones del origen, esencia y certeza del conocimiento humano.

Sin embargo, como verdadero fundador del conocimiento dentro de la filosofía continental se presenta Emmanuel Kant con su obra epistemológica la Crítica de la razón pura, dejando entrever una fundamentación crítica del conocimiento científico de la naturaleza. Desde la perspectiva fenomenológica, la teoría del conocimiento

viene a ser una explicación e interpretación filosófica del conocimiento humano, que se entiende mejor cuando hay reflexión sobre lo que se vive, es decir, cuando se busca aprehender la esencia general del fenómeno concreto.

Un aspecto puntual, reconoce que la educación es una forma de modificar al hombre, adaptándolo y posibilitándole un desenvolvimiento del ser. Esta no tendría sentido si no implicaría una mejora continua. Por ello, ha de entenderse como el perfeccionamiento intencional de las funciones superiores, específicamente humano. Es intencional porque a través de la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje, se busca métodos, técnicas y estrategias para aprender de manera significativa, es aquí donde entra la epistemología que busca dar la orientación eficaz para enseñar y aprender de una manera diferente.

El desafío está en desarrollar ese nuevo marco conceptual, que se relacione con los siete saberes para la educación del futuro, parafraseándolos se explica que:

a) Las cegueras del conocimiento: el error y la ilusión. Se explica que en el conocimiento hay errores, pero de ellos se aprende, de allí, que es una tarea fundamental buscar donde está la ilusión y las cegueras del conocimiento, para no volverlos a cometer y dar respuestas a los problemas.

b) Un conocimiento pertinente: se interesa porque el proceso educativo no parcele, sino que lo globalice y contextualice con las aéreas del conocimiento, por lo tanto, se requiere como lo expresa Morín (1994a, p. 34).“promover una inteligencia general”, multidimensional a lo complejo, al contexto en una concepción planetaria.

c) Enseñar la condición humana: el conocimiento no puede ni debe desligarse de la persona, sus sentimientos, emociones, afectividad y lo social. De allí, la necesidad de adecuar los métodos, técnicas y estrategias a los estilos de aprendizajes y las inteligencias de los estudiantes, entendiéndoles sus limitaciones y potencialidades.

d) Enseñar la identidad terrenal: sirve para entender que el destino del planeta Tierra está en nuestras manos, que con un buen actuar se hará de este un espacio fértil para las nuevas generaciones o se continuará destruyéndolo a través de la contaminación y la sobreexplotación de los recursos naturales.

e) Enfrentar la incertidumbre: hay que educar para la incertidumbre e inseguridad, para lo que no se conoce, pero se sabe que el objeto de estudio está ahí, con estrategias para enfrentar los riesgos, los peligros del avance de la ciencia y las tecnologías.

f) Enseñar la comprensión: implica formar personas con valores: como la tolerancia, enseñar con el ejemplo y modelos de conducta la necesidad de querer y respetarnos unos a otros; a la propia naturaleza; las injusticias; amantes de la paz y no la violencia; para convivir con los demás.

g) La ética del ser humano: implica la necesidad de formar personas para vivir en paz consigo mismo y con los demás; como lo señala Morin (1994b, p. 45) que "la educación tiene un carácter ternario", la condición humana es a la vez individuo, sociedad y especie. En este sentido, es necesario desarrollar la educación moral y cívica, a fin de lograr una interrelación entre estos valores, indispensables para construir voluntades de ciudadanos responsables consigo mismos, con los demás y con el medio ambiente.

Estos postulados reflejan el ideal de la epistemología, cuando se señala que es una ciencia que busca constantemente el conocimiento de manera integral, desde lo cognitivo, afectivo, moral y social.

1.2. Pedagogía para la transformación de la educación

Hace referencia al tipo de educación que se debe orientar para el éxito laboral, que tiene relación con la forma de adquirir competencias para actuar, reflexionar y perfeccionar la actividad pedagógica. Es camino a la innovación, orientada a evidenciar el valor de los principios del pensamiento complejo en la práctica docente. Implica comprensión de la didáctica de la complejidad con la finalidad de establecer puentes y sinergias que contribuyan a mejorar el proceso de interaprendizaje.

Desde estas miradas, los académicos tendrán la oportunidad de establecer acuerdos o explorar opciones y posibilidades a partir de su diversidad y pluralidad de pensamiento (incluyendo discursos, voces y criterios) que, a partir de su tolerancia, aporten de manera creativa valores institucionales a la formación profesional. Todo ello sin descartar la didáctica tradicional o cartesiana.

Es descubrir sus capacidades y recursos que dinamizan descubrimientos, transformaciones por las acciones orientadoras para problematizar e interrogar la práctica pedagógica, desde los resultados, generar posibilidades de cambio en la formación docente.

En este proceso, la investigación pedagógica se articula con la didáctica compleja, la planificación curricular transdisciplinaria y la evaluación de los resultados del aprendizaje en el contexto de la educación transformadora (Estrada, A., y Estrada, J., 2019).

Como menciona Morín (1999, p. 87) "el mundo como un todo está cada vez más presente en cada una de sus partes", a través de la inter y transdisciplinariedad de las ciencias, de acuerdo con la naturaleza de la información y al nivel cognoscitivo de los aprendices. Analiza el cambio de enfoque, de los contenidos al de resultados del aprendizaje incrementando la eficiencia y la efectividad de la educación superior.

Desde la perspectiva del desarrollo de competencias, visualiza y enriquece "el currículo desde su diseño, aplicación y evaluación" (Cedefop, 2010). Por los motivos expuestos, el pensamiento complejo se acerca a la realidad de manera no convencional, supera la objetividad, el determinismo y la linealidad.

La educación desde la complejidad del pensamiento se ocupa de enseñar a observar más para crear un conocimiento amplio, planetario, que guiará a intervenir la realidad de forma más productiva. Entonces, ¿por qué los académicos, están tan alejados de la pedagogía y de la didáctica de complejidad?

Se puede afirmar entonces que el "pensamiento complejo es el conocimiento del conocimiento y el pensamiento del pensamiento", porque el aprendizaje puede mejorar y la "evaluación adecuarse con mayor precisión a las necesidades del mercado laboral" (Cedefop, 2010, p.34).

La educación es la "fuerza del futuro" porque es uno de los instrumentos más poderosos para realizar el cambio. … Se debe reconsiderar la manera de organizar el conocimiento; romper las barreras tradicionales entre las disciplinas y concebir cómo conectar lo que hasta ahora se encuentra separados. Se debe reformular nuestras políticas y nuestros programas educativos (Mayor, 1999, p. 23).

Las ideas y críticas a la educación, están orientadas a desarrollar un enfoque integrador de la práctica pedagógica tradicional cartesiana, para fortalecer y mejorar su dialogicidad con los aportes de los principios del pensamiento complejo.

La didáctica tradicional, vigente en la formación de pedagogos, está marcada por el análisis reduccionista, lineal de causas y efectos, débil contextualización, débil articulación entre sistemas, dimensiones y escalas, el desconocimiento de elementos de la complejidad como desorden, azar, incertidumbres, singularidades, quiebres y fracturas, discontinuidades, emergencias, bifurcaciones, entre otros factores presentes en los sistemas educativos.

1.3. Educación, pensamiento complejo y complejidad del conocimiento

El recorrido académico muestra que, la complejidad está convertida en un campo temático multidisciplinar, que ha evolucionado con aportes de personas de muy variada formación intelectual, que poseen un vocabulario característico, incluidos aquellos términos y expresiones que son producto de su propia actividad laboral.

Ello justifica la osadía de proponer un texto orientado a explorar estos significados, su génesis en la motivación de carácter docente, y prioritariamente dirigida a estudiantes en su más amplia expresión.

Esta edición, se propone ser una vía de entrada a este universo amplio, dinámico, muchas veces incomprendido, en el que conviven reflexiones de notables pensadores contemporáneos. Más que una simple caja de herramientas, quiere ser un estímulo para nuevas formas de producción y justificación del conocimiento.

Con frecuencia los problemas educativos se resuelven de forma aislada, a través del pensamiento lineal causa-efecto, sin considerar las interrelaciones y dependencias entre las distintas partes. Cada miembro (o área) de la organización, tiende a preocuparse prioritariamente por su comportamiento individual y por su rendimiento local, en lugar de considerar el panorama total y buscar la eficiencia global.

Esta forma de pensar fue heredada del modelo cartesiano-newtoniano, que por varios siglos fue considerado como la única forma válida de interpretar la realidad. Dicho modelo, se basa en la descomposición del objeto de estudio en sus partes más simples y en la examinación de cada una de ellas de forma aislada, empezando por las más sencillas y ascendiendo a las más complejas, para finalmente agregar el entendimiento de las partes a la explicación del todo.

Si bien es cierto que el método cartesiano-newtoniano ha hecho contribuciones invaluables al desarrollo científico y tecnológico, el mundo de hoy altamente cambiable y complejo, demanda un nuevo esquema de pensamiento que no fragmente la realidad en distintas piezas, sino que reconozca las sutiles interrelaciones que conectan a todos los fenómenos, y que amplíe el foco de atención de las partes al todo; estas son las bases del pensamiento sistémico, un marco teórico que aplicado a la educación, propone innovar para educar con nuevas metodologías.

1.3.1. Pensamiento complejo y complejidad del conocimiento

Morín, el más audaz de los pensadores contemporáneos, es capaz de enfrentar sin complejos la complejidad del pensamiento complejo, vinculado a la epistemología (la doctrina de los métodos del conocimiento científico). El objeto de estudio, la epistemología

o gnoseología de producción y validación del conocimiento científico a través del análisis de distintos criterios. Sin embargo, su etimología muestra un significado ligeramente diferente: lo que está tejido en conjunto (Morín, 1994b).

Se base en establecer relaciones y complementos, en el estudio del todo mediante sus defectos y efectos, su movimiento y su quietud, considerando la reciprocidad que tiene lugar entre este y sus partes. En el siglo XX ningún concepto se re-significó con tanta profundidad como 'complejo'. Se conceptualiza hoy una comprensión del mundo, donde todo se encuentra entrelazado, como en un tejido compuesto de finos hilos, entre cruzados dando la forma de un mosaico.

Se refiere también a la capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real, donde el sujeto se ve obligado a desarrollar una estrategia de pensamiento que no sea reductiva ni totalizante, sino reflexiva.

La conceptualización se opone a la división disciplinaria y promueve un enfoque transdisciplinar y holístico, aunque sin abandonar la noción de reciprocidad de las partes constituyentes del todo. La sistémica, la cibernética y las teorías de la información aportan sustento al pensamiento complejo.

El pensamiento complejo surge de la conjugación de las ciencias y el pensamiento humanista, político, social y filosófico, que ha denominado a esta postura complejidad restringida, para diferenciarla de aquella más amplia y humanista que sostiene que, es necesario buscar soluciones a las crisis de la humanidad contemporánea, a través del estudio de lo que define como un método de pensamiento para comprender la naturaleza, la sociedad y reorganizar la vida humana.

El desafío: la evolución de las ideas complejas en el siglo XX, caracterizadas en tres grandes momentos. El primero, en los sesenta, donde se trabaja en varios campos científicos sin que trasciendan los nuevos desarrollos conceptuales más a allá de áreas muy específicas. Entre los setenta y ochenta, se produce una mayor socialización de las ideas complejas entre diversos campos disciplinarios. Finalmente, en los noventa, se produce un boom mediático que colocó la complejidad y lo complejo en documentales científicos, revistas de divulgación científica y la prensa en general.

El estudio de lo complejo ha impactado también en el ámbito de las interacciones de los seres humanos: la educación, la interpretación de la sociedad, la política, y la comprensión del momento actual que vive la humanidad. El problema de la complejidad ha pasado a ser el problema de la vida y el vivir el problema de la construcción del futuro y la búsqueda de soluciones a los problemas del pensar y de vivir.

Según Lipman (1998) conceptualiza a la idea de pensamiento superior como un pensamiento valioso conceptualmente, coherente organizado, persistentemente y exploratorio. Por lo tanto, se puede considerar, si un pensamiento carece de estos tres rasgos, es muy dudoso que llegue a ser un pensamiento complejo. La enseñanza directa de orden superior tiende a ser altamente significativa para los estudiantes y profesores. Promueve que hagan filosofía a través de la investigación.

Se ha compilado algunas ideas que identifican al pensamiento de orden superior:

a) El pensamiento superior nace de la fusión de crítico y creativo.

b) Se genera de las ideas reguladoras de verdad y significado.

c) El pensamiento crítico implica razonamiento y juicio crítico.

d) El pensamiento creativo implica desarrollo de competencias, arte y juicio creativo.

e) No se da pensamiento crítico sin una base de pensamiento creativo.

Según este pensador, el pensamiento complejo incluye un pensamiento fructífero en recursos metacognitivos, autocorrectivos y todas aquellas modalidades de pensamiento que conlleva a la reflexión sobre la metodología y el contenido que se analiza en el proceso de aprendizaje. Este proceso conlleva a un pensamiento de calidad, superior y complejo.

Lipman propone una pregunta retadora: ¿Qué podemos hacer para que la educación sea más crítica, creativa y consciente de sus propios procedimientos? La respuesta incluye la filosofía en el currículo de la educación primaria y secundaria. Diferente a la que se enseña en las universidades y que se incluya en las asignaturas de los niveles del Sistema Nacional de Educación Superior.

No hay duda alguna de que los docentes tienen la capacidad para realizar estos cambios, lo que no queda claro es si quieren y tienen el poder de hacerlo. Sin embargo, se invita a empezar por reflexionar concienzudamente lo que se está haciendo, y desde ahí reinventar prácticas pedagógicas mejores.

Tabla 1

Principios de la complejidad

Principio de simplicidad	**Paradigma de complejidad**
Principio de universalidad	Complementación de lo universal y lo singular
Eliminación de la irreversibilidad y acontecimiento	Irreversibilidad del tiempo (Prigogine)
Principio reductor del conocimiento	Necesidad de unir las partes al todo
Principio de causalidad lineal exterior a los objetos	Inevitabilidad de organización y auto-organización
Subsunción a leyes, invariancias, constancias	Causalidad compleja (Maruyama) y endo - causalidad
Determinismo universal	Azar y dialógica: orden desorden interacción organización orden…
Aislamiento/disyunción de objeto y entorno	Distinción, pero no disyunción
Disyunción absoluta sujeto/objeto	Relación entre el observador y lo observado
Eliminación del sujeto del conocimiento científico	Necesidad de una teoría científica del sujeto
Eliminación del ser y existencia por formalización y cuantificación	Introducción del ser y la existencia
Autonomía inconcebible	Autonomía a partir de la auto-organización
Fiabilidad en la lógica, contradicción como error	Límites de la lógica (Gödel); asociación de nociones concurrentes y antagonistas
Ideas claras y netas, discurso monológico	Dialógica y macro-conceptos; complementación de nociones antagonistas

Fuente: Reynoso (2006, p. 177).

Al paradigma de la complejidad se le considera como: principio de distinción/relación/oposición, que genera y controla el pensamiento, construye la teoría y la producción de los discursos de los miembros de una comunidad científica determinada. Sus principios son los principios de distinción, conjunción e implicación. El paradigma de la simplificación: constituido por dos principios:

disyunción (la razón separa y divide lo real que está ligado y el pensamiento mismo, aislamiento entre la Física, la Biología y la ciencia del hombre); y reducción (la razón hace a la inversa, unifica lo que es diverso). Pensamiento que pone orden en el universo y persigue al desorden. El orden se reduce a una ley o principio y la simplificación ve a lo *uno* y a lo *múltiple* pero no ve que lo uno puede ser al mismo tiempo en lo múltiple.

El interés de analizar esta temática nace porque la universidad no puede evadir responsabilidades, necesita cuestionar el paradigma de la simplificación, parcelación, fragmentación del conocimiento. A los currículos que se han estructurado por disciplinas, vistos como ajenos al interés de los estudiantes, extraños, "al no poder aceptar su estilo transgresor de las fronteras disciplinarias" (Morin, 1999, p. 75), repercutiendo de manera decisiva en la formación humana y profesional.

Propone algunas consideraciones sobre el cómo erradicar esta fragmentación en el campo pedagógico, que lleva necesariamente a la interdisciplinariedad, a la búsqueda de la integración entre las disciplinas particulares y las especiales (Estrada, 2020); a la búsqueda de una metodología integradora de saberes; aspectos, nucleares para desarrollar una verdadera formación profesional.

Históricamente, los docentes han desarrollado la dispersión y reproducción de contenidos interdisciplinares. La desintegración del conocimiento, la memorización de la descontextualización de los saberes es consecuencia de la especialización. Morín (1999) está vigente en discusión y en el análisis de la vida universitaria, al menos por dos motivos: Por falta de unidad. Lo "compartimentalizado" adolece de puntos de unión y de visiones compartidas; lo cual, aplicado a la formación docente conlleva a la fragmentación del conocimiento. Desde el punto de vista teórico lleva a la esterilidad

en la resolución de problemas de alta complejidad, que necesitan la unidad de las metodologías de las ciencias.

Entonces, nacen interrogantes válidas en la formación profesional: eliminar la irreversibilidad y el acontecimiento, el ser y la existencia (principios del paradigma de simplificación), y no eliminarlos, sino reconocerlos y teorizarlos (principios del paradigma de complejidad), ¿qué equidistancia o camino intermedio sería posible?, ¿eliminarlos o reconocerlos solo en parte?

Entre no concebir la autonomía o concebirla, ¿qué equidistancia o camino intermedio existe?, ¿concebirla solo en parte?, con respecto a las parejas sujeto/objeto y objeto/entorno, ¿qué equidistancia o camino intermedio hay entre su disyunción absoluta y la dialógica distinción/relación entre sus métodos (paradigma de la complejidad)?

La conciencia de la inconveniencia, de lo inadecuado, de esas absolutizaciones, reducciones, disyunciones, suscita la necesidad de un pensamiento complejo; que intente evitarlas.

1.3.2. ¿Complejidad o complejidades?

Además, no existe una definición científica de complejidad consensuada ni acuerdos cómo medir la complejidad. Las ciencias contemporáneas no se han caracterizado por una restricción del significado de la complejidad, sino por una proliferación de propuestas sobre distintos tipos de complejidad, así como de dispares medidas de esta.

Y en esa plétora encontramos propuestas que vinculan la complejidad al azar y la incertidumbre: complejidad aleatoria, estocástica, estadística (Estrada, 2019c). En sus reflexiones sobre

la complejidad, Morín intenta articular, distinguiendo: orden, desorden, interacción, organización, complejidad.

En este contexto, la formación docente se da en tres momentos: primero advertimos desorden (estudiantes ingresando a la universidad); segundo, percibimos un orden tras ese desorden (los estudiantes ingresan a las carreras a profesionalizarse a través de una trayectoria estable); y tercero contemplamos al mismo tiempo orden y desorden (profesionales que se organizan y que al mismo tiempo se desintegran). Los mismos tres momentos pueden observarse en los seres vivos y en la historia humana.

1.4. Fundamentos de educación y pedagogía transformadora

La educación transformadora tiene la capacidad de interconectar distintas dimensiones del contexto social con la formación de las personas, en un contexto que se define por la complejidad y la complementariedad. Contribuye a la reflexión crítica y orienta la acción docente desde la dinámica epistemológica del pensamiento complejo. Surge ante la emergencia de hechos multidimensionales, interactivos y con componentes aleatorios, no reduccionistas ni totalizantes, sino reflexivos. Se inserta en el pensamiento de Michael Michalko (2011, p. 76): Si se piensa como se ha pensado siempre, se conservará siempre lo que siempre se ha conservado, las mismas viejas ideas".

En este sentido, un enfoque interdisciplinario de la educación sirve de guía activa a la formación integral de los individuos. Porque, pocas actividades del aprendizaje humano reciben tanta atención de la sociedad contemporánea, sobre el dominio y perfeccionamiento de las habilidades de pensamiento, como la lectura y la escritura.
Desde esta mirada, la educación del futuro debe señalar las rutas por dónde caminar como Ecuador y de qué forma lo podemos

hacer. Exige respuestas a la academia, en relación con el tipo de educación que necesitan las personas del presente y del futuro.

Pone énfasis en el cómo superar los desbalances de la innovación pedagógica, es decir la denominada "Creación Destructiva" a la que Shumpeter la definió como proceso de innovación del conocimiento.

Por otro lado, la educación del futuro se manifiesta como la circulación social de las ideas desde sus orígenes a lo largo de la historia. Es una forma de reescritura, que trata de acomodar textos que proceden de las grandes fuentes de la pedagogía. Como señala Ollero Jiménez, "somos lo que leemos, a la vez que leemos lo que somos".

Es mucho más que una destreza útil y necesaria para vida, ligada a los procesos de información, enseñanza y aprendizaje, es una forma de crecer como individuos y de progresar como sociedad.

Explica, los límites del "sabemos más de lo que podemos decir", en otras palabras, es prender el foco a la educación para formar personas íntegras, con actitudes positivas, formadas con competencias generales y específicas, conceptualizadas como una combinación dinámica de atributos, en relación con habilidades, actitudes y responsabilidades, que describan los resultados de los aprendizajes.

Se orienta básicamente a demostrar, lo que los estudiantes son capaces de hacer al final del proceso de interaprendizaje y enfrentar con éxito el siglo XXI, caracterizado por la capacidad de aprender a aprender, de resolver problemas complejos, enfrentar situaciones no rutinarias con efectividad y creatividad.

Para cumplir el conjunto de roles, la educación transformadora debe estructurarse en torno a cuatro pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir la información y los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, vincular la teoría con la práctica para poder influir sobre el propio contexto social; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en las actividades humanas, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores (Delors, 1994).

La Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), integra otro concepto, la "inclusión" proceso de identificar y responder a la diversidad de necesidades de los estudiantes a través de mayor participación en el aprendizaje, reduciendo la exclusión. Por supuesto, estas cuatro vías del saber convergen interdisciplinariamente en una sola idea, intercambio de saberes, porque existe entre ellas, múltiples puntos en común.

Desde esta perspectiva, para hacer frente a los retos del siglo XXI, es indispensable asignar nuevos objetivos a la educación transformadora, el principal, la idea que se tiene de su utilidad. Otra, una concepción amplia, que lleve a las personas a descubrir, despertar e incrementar sus posibilidades creativas, actualizando así el su tesoro escondido.

Todo esto, supone trascender la visión instrumental, percibida como la vía obligada para obtener determinados resultados (experiencia práctica, adquisición de capacidades diversas, fines de carácter económico, etc.), y considerar su función en toda su plenitud, a saber, la realización de la persona, que ella, aprenda a ser.

Los pedagogos hablamos cotidianamente de acción educativa integral y lo hacemos aupados con las mejores aspiraciones, la

de intentar abarcar, al menos en nuestra concepción mental, la totalidad del individuo en el proceso.

Es una ilusión, no una quimera, porque depende de las condiciones que afectan a la propia acción educativa, sobre todo en determinadas coyunturas deficitarias. Comenzamos así a mirar con toda cautela, lo que aludimos es una utopía holísticamente pertinente, que tiene reflexión y acción pedagógica.

1.5. La educación como objeto de conocimiento pedagógico

La palabra educación aparece en obras literarias antes del siglo XVII, los términos empleados son "criar y crianza, que hacían alusión a sacar hacia adelante, adoctrinar como sinónimo de doctrino y discipular para indicar disciplina o discípulo (García del Dujo y García Carrasco, 1988).

Lenguajes relacionados con el cuidado, la protección y la ayuda de los adultos a los individuos en proceso de desarrollo.

Etimológicamente tiene su origen en educere y educare. El primero significa conducir fuera de, y el segundo extraer de dentro hacia fuera, desde esta perspectiva, estos vocablos se entienden como el desarrollo de las potencialidades del sujeto sobre la base de la capacidad que tiene para desarrollarse.

Se refiere también a las relaciones que establece con el ambiente para potenciar sus posibilidades educativas. Según Luengo (2004) "la educación se concreta en la inclusión de las personas a través del proceso de socialización"(p. 54). Desde esta mirada la educación es la estrategia para el desarrollo de hábitos, habilidades, costumbres, valores a ser transferidos de generación en generación a través de experiencias vividas durante su vida.

Es una actividad emocional que concierne a todos. Las relaciones sociales se producen en el seno familiar o con los grupos de amigos, la asistencia a la escuela, etc., son experiencias educativas que van configurado nuestro modo de ser. Es, la acción ejercida por las generaciones adultas sobre aquéllas que no han alcanzado su madurez para la vida social. "Tiene por objeto suscitar en las personas un cierto número de estados físicos, intelectuales y morales que exige la sociedad en su conjunto y el ambiente al que está destinado" (Morales, 2009, p.67).

En su dimensión de ser histórico, el ser humano adquiere conciencia de su incompletud. Esto le permite descubrir y tener conciencia del mundo, de su propia inconclusión y le lleva a crear lo que llamamos educabilidad. En la interrelación entre personas y la realidad se abre un proceso de búsqueda para comprender el mundo y su ubicación en él.

Es aquí donde desarrolla la curiosidad que lo empuja a intentar hacer inteligible la realidad y hacer comunicable esa inteligibilidad (Maquilón y Alonso, 2014).

Sintetizamos algunos principios de la educación transformadora:

a) Es un proceso de autodeterminación de la naturaleza original que las personas poseemos.

b) Es perfeccionamiento permanente en la adquisición de nuevas conductas para sobrevivir. Es parte de lo que llamamos educabilidad.

c) La persona evoluciona y tiene historia con lo cual puede modificarse a sí mismo y al mismo tiempo al contexto.

d) Un proceso de humanización para los individuos.

e) Supone una acción dinámica del sujeto con otros y su entorno.

f) Se desarrolla de acuerdo con una escala de valores.

g) Proporciona las bases de la integración social de los individuos.

h) Constituye una dimensión básica de la cultura y garantiza la supervivencia de esta.

i) Es un proceso permanente e inacabado.

La trascendencia de esta tarea, explica su complejidad, la multiplicidad de dimensiones, que son parte de su objeto de estudio. Por los motivos expuestos, resulta familiar hablar de educación. Incluso a veces, las personas creen que entienden, y no dudan en dar su opinión apoyándose en sus vivencias como aprendices. Pero si alejamos de estas posiciones intuitivas y se profundiza en su verdadero significado, daremos cuenta de su complejidad.

1.6. Educación y pensamiento complejo

El estudio de la complejidad y los sistemas complejos se han desarrollado desde mediados del siglo XX, en este caso, es un objeto de estudio de la educación del futuro, pero también para la reflexión filosófica, ética y la de proponer cambios en la política educativa.

En el plano epistemológico, el propósito del trabajo consiste en buscar un punto de articulación y complementariedad entre dos modos de abordaje a la complejidad organizada: el pensamiento complejo y las ciencias de la complejidad.

Es un enfoque amplio, donde los principios del pensamiento complejo "sistémico u organizacional, hologramático, retroactividad, recursividad, autonomía-dependencia, reintroducción del sujeto

cognoscente" (Morin, 1994b, p. 56) enriquecen las metodologías transdisciplinares y la práctica pedagógica porque permiten comprender las diferentes realidades, dimensiones, niveles, temporalidades, escalas, categorías que se producen en la dinámica del aprendizaje.

Es un enfoque, en el que se piensa, se escucha, se cuestiona y pone en duda lo que se sabe. Es hacer el camino opuesto o al menos diferente al ya conocido. Postula un mirar reflexivo de la educación superior a partir de la revisión profunda de su pertinencia, tanto a nivel de sus procesos formativos (diseño, rediseño, didáctica y evaluación) como los resultados o efectos del aprendizaje. No obstante, más allá de las múltiples dimensiones involucradas y la variedad de modelos, estrategias o enfoques empleados existe un elemento transversal en todos estos cambios: "el orientar o centrar la formación profesional entorno a competencias de egreso" (Jerez, 2015, p. 34).

Su implementación se justifica porque existen puntos de coincidencia entre el pensamiento complejo y la pedagogía, vinculados con la educación en sentido amplio e incluyente. En este contexto, existe un creciente interés por la complejidad particularmente en la comunidad de educadores por temas, como: educación en complejidad, pedagogía de la complejidad y educación y complejidad, que son expresiones más comunes en el ámbito de las ciencias sociales y humanas en general.

En la educación transformadora las salas de clase son laboratorios de aprendizaje, no son auditorios para estudiantes ni tribuna del profesor, son talleres donde se piensa, debate, manipula, investiga, construye comunidades de aprendizaje.

Dice Oliveira (2012) "es un laboratorio intelectual participativo donde la diversidad de criterios y la estructuración de comentarios son fuentes primarias del crecimiento del estudiante". La divergencia se constituye en el eje integrador del conocimiento entre seres pensantes.

Se trata de entender la manera como se produce el aprendizaje en su primera etapa. Complejizar la educación equivale a evidenciar el rol fundamental de la investigación, la imaginación, la fantasía y el juego. En otras palabras, es dar significado a las emergencias y la autorganización. Desde luego, por encima de los programas y currículos, eminentemente secuenciales y lineales, que no permiten ni admiten sorpresas, es decir, aprendizaje.

Pero la educación se contempla hoy como un proceso interactivo entre el sujeto y su ambiente (educare) basado en su capacidad personal para desarrollarse (Sarramona, 2000, p. 258). Por otra parte, la Educación es un proceso de autodeterminación en la superación de la naturaleza original que el ser humano posee.

Es un proceso de perfeccionamiento permanente en la adquisición de nuevas conductas para sobrevivir. Esta posibilidad de desarrollo parte de lo que llamamos educabilidad.

Con acierto se afirma "que la actitud del profesor, el trato con sus alumnos, la sensibilidad, la dedicación, la escucha, la observación y el ejemplo son formas de enseñanza que valen tanto como la palabra" (García, 2016, p. 13). Es decir, no solo se da clases cuando se explica en voz alta el contenido, sino también con actitudes que marcan a fuego y quedan impregnadas en la biografía escolar de los estudiantes.

Esto le permite descubrir y tener conciencia del mundo, de su propia inconclusión y le lleva a crear lo que llamamos educabilidad. En la

interrelación entre el ser humano y la realidad se abre un proceso de búsqueda para comprender el mundo y su ubicación en él.

Es aquí donde desarrolla la curiosidad que lo empuja a intentar hacer inteligible la realidad y hacer comunicable esa inteligibilidad. La educación hoy en día es objeto de reflexión y de preocupación social, a lo largo de la historia del pensamiento filosófico occidental, pero de interés público y político por parte de los Estados y naciones.

Es parte esencial de la estructura de las sociedades modernas, a través de ella se difunde la herencia cultural y se inculca un sistema de valores, ideas y sentimientos que regula las pautas de comportamiento y de pensar de los individuos en sociedad, su mayor satisfacción se expresa en la creación de la escuela, como instrumento para hacer eficaz dichos fines.

Es un compromiso social educar, que tiene el reto de enseñar a construir futuros diferentes orientados en la solidaridad, la cooperación, la formación de competencias. Motta (2015, p.134) cita a Platón que decía "más importante que la ciencia de gobernar al pueblo es la ciencia de educar a la juventud". Lo que evidencia que siempre las mentes lúcidas han descodificado correctamente el trascendente papel de la educación en el desarrollo sostenible de los pueblos y el ambiente.

Su complejidad se justifica en el irrebatible rol que juega la educación en el cambio de las políticas, estructuras, metodologías, estrategias y fundamentalmente establece las políticas educativas de Estado y no de gobiernos.

El rol de las familias, de los gremios, los partidos políticos, los profesores, docentes, maestros, académicos, padres y madres y la

sociedad civil en su conjunto, pasan de un rol pasivo a uno activo y positivo, a propuestas realizables, alcanzables y trabajan para elevar los niveles de calidad del sistema educativo nacional.

Si se da como hecho que la educación es la estrategia de desarrollo de las comunidades pensantes, como se ha demostrado en diferentes foros académicos, entonces gracias a esta se debe dar respuesta e impulsar cambios que exijan estándares de calidad y competencia bajo la dinámica de procesos trascendentes, creativos e innovadores y provocar la transformación que demanda la sociedad en la que vivimos.

Con actores proactivos, dinámicos y emprendedores, capaces de producir la sinergia necesaria para involucrarse en procesos de la moral sociopolítico y económico del contexto nacional.

1.6.1. La educación de la *generación Z*

A nivel sociológico, las personas nacidas 1995-2010, reúnen una serie de atributos, entre otros, son nativos digitales, autosuficientes, hacen múltiples tareas, son activos sociales, etc. Por esta razón es fundamental que conozcamos estas características a la hora de educarlos, y podamos otorgarles la oportunidad de alcanzar la talla a la que están llamados. Se mencionan tres de ellas con la intención de sacar algunas conclusiones de cara a la reflexión de cómo trabajar con ellos.

Una primera característica es su conciencia global. A diferencia de generaciones precedentes no conciben la distancia como un obstáculo para la comunicación y la interacción. Para ellos, la aldea global no es un concepto, es una realidad en la que viven, gracias a la inmediatez que proporciona la tecnología en las comunicaciones. El intercambio de experiencias en tiempo real,

sin la demora del feedback que se producía hace tan solo 30 años a través del correo postal. Conocen lo que ocurre en un lugar del mundo tenga repercusión en tiempo real en el resto del planeta.

Una segunda característica es la madurez. No esperan a cumplir una determinada edad para tener iniciativas, son emprendedores y actúan como adultos. Muchos de ellos comienzan a trabajar antes de ser mayores de edad. En unos casos como necesidad ante la crisis que empuja hacia la autonomía prematura, en otros casos como imitación de ejemplos que pueden llegar a conocer a través de esa cultura global.

Esta educación no está con la idea occidental de que la madurez se alcanza tras una larga formación académica bajo el amparo familiar, cuando encuentre un trabajo para el que se ha formado académicamente y pueda independizarse; esta repudia el ingenio y extingue la iniciativa, empobreciendo intelectual de nuestra sociedad y condenándola a la repetición. El éxito en la vida no es algo que se consigue a modo de premio al esfuerzo, tras muchos años de dedicación, sino que es algo que puede suceder hoy, gracias a la democratización y accesibilidad que propicia los recursos necesarios, una nueva forma organizacional denominada redarquía (en cambio, las relaciones son multidireccionales y se generan en red). La excelencia es entonces la clave para mantenerse en el éxito existencial de manera prolongada y creciente.

Un tercer elemento es la responsabilidad y su impacto social. Estudios sociológicos han comparado la *generación Z* con la de los *milennials*, revelan que en estos descienden significativamente el consumo de drogas y los embarazos prematuros, como datos demostrativos de mayor sensatez. A su vez, "el porcentaje de jóvenes que aspiran a tener un impacto social en el mundo a través de sus trabajos pasa del 39 % al 60 %, siendo además un 26 % el que

colabora habitualmente en proyectos de voluntariado" (Lejarza, 2015, p. 28). Saben que pueden cambiar este mundo haciéndolo más habitable y quieren hacerlo trabajando en lo que les gusta, conscientes de que su granito de arena marca una diferencia.

Se concluye que, si esta es la generación destinada a cambiar este mundo y ponerlo en una senda de la justicia social, la unidad de los pueblos, la paz mundial y el fin de la miseria, la formación que les ofrecemos tiene que ser acorde con estos ideales.

Entonces, es necesario, una educación que favorezca la interacción entre individuos, e interés a su trabajo. Por último, que les ayudemos a trascender por los senderos de la ciencia, a lo ecológico a su comportamiento, a sentirse plenamente identificado con su hogar y el planeta Tierra.

1.7. Cómo construir una pedagogía de la complejidad

Lo realizamos con el fin de encontrar puntos de coincidencia entre el pensamiento complejo y las diversas formas de hacer y de ser de la Pedagogía.

Porque el pensamiento pedagógico ha sido tradicionalmente un contenido de la formación docente. Se forman profesionales olvidando o desconociendo la reflexión pedagógica, epistemológica y política de la importancia y utilidad de la ciencia que despiertan el interés cotidiano.

Teorizar la complejidad de la educación implica un proceso de desconstrucción y reconstrucción del conocimiento; remite a sus orígenes, a la comprensión de sus causas; a ver los "errores" de la historia que arraigaron en falsas certidumbres sobre el mundo; a descubrir y reavivar el *ser* de la complejidad que quedó en el

olvido con la escisión entre el *ser* y el *ente* (Platón), del sujeto y del objeto (Descartes), para apropiarse del mundo, objetivándolo y homogeneizándolo.

Vistas las cosas de este modo, la pérdida de certeza es una de las marcas impuestas por la complejidad. En este sentido, es oposición a la idea de simplicidad, enseña que el observado / conceptualizado tiene límites infranqueables en su acción cognitiva. No es posible conocer completamente un objeto. La pérdida de certeza, posiblemente, demarca los límites del propio entendimiento humano.

El establecimiento de la pedagogía de complejidad tendrá como fruto una nueva manera de situarse frente a la realidad, desarrollando la potencialidad creativa del método (cómo). Ampliando la capacidad del sujeto que intenta recomponer sus habilidades y maniobrar sus pensamientos en la búsqueda de estrategias frente a lo real y lo desconocido.

La complejidad define una mirada que pretende comprender e interpretar una realidad que es multiforme. Determina el intento por ampliar la inteligibilidad de los objetos a partir de perspectivas múltiples. El método es práctica fenomenal subjetiva concreta, es la actividad pensante y consciente del sujeto que desarrolla el arte y la estrategia en el horizonte.

La propuesta se relaciona con el pensamiento de Freire, que reconoce a la Educación problematizadora que niega el sistema unidireccional propuesto por la Educación bancaria ya que da existencia a una comunicación de ida y vuelta, y elimina la contradicción entre educadores y educandos. Ambos, se educan entre sí mientras se establece un diálogo en el cual tiene lugar el proceso educativo.

Con esta educación, a la liberación e independencia, pues destruye la pasividad del educando y lo invita a la búsqueda de la transformación de la realidad, en la que opresor y oprimido encontrarán la liberación humanizándose mutuamente.

1.7.1. La pedagogía de la complejidad

Las publicaciones de pedagogía desde 1803, Kant inicia la tradición de la ciencia educativa. Así es como llega hasta finales de los años 70 la pedagogía general. De allí se abre la corriente anglosajona de la Teoría de la Educación como fundamentación científica de la práctica educativa; en contraposición a la corriente germánica imperante de considerar la pedagogía como elaboradora de normas derivadas directamente de la Filosofía, con la denominación de Ciencia de la Educación.

Paralelamente, se abre otro proceso de segmentación del saber pedagógico en una serie de Ciencias de la Educación, cada una analizan el fenómeno de la educación desde perspectivas específicas: psicológica, biológica, filosófica, política, organizativa y administración de la educación, etc.

Una pedagogía de la complejidad propone caminos a lo posible, describe vías, trayectorias, movimiento, orientaciones, hacia formas realizables, aperturas, conocimientos, realidades y propuestas.

Expresa una búsqueda, deseo de descubrimiento, un sentido de incertidumbre, de duda. Implica un acercamiento, una manera de observar diferente, de leer y comprender la realidad.

Es una teoría abierta a posibilidades y diversidades y al mismo tiempo una praxis intencional generadora de cambio y reflexiones que en espiral se abre en juegos de oposiciones y resoluciones,

de convergencias y divergencias. Se constituye como elaboración permanente, análisis, explicación, entrecruzamiento de praxis y teoría.

Se presenta como construcción de conocimiento acerca de la enseñanza que es su fuente y su meta, como un esfuerzo por parte del espíritu para enlazar, articular y religar la dispersión del saber vivir y de nuestra capacidad de comprensión.

Consiste en la respuesta del ser frente a la fragmentación y dispersión de los conocimientos que no pueden hacer frente a la emergencia de los fenómenos complejos.

La pedagogía de la complejidad es un pensamiento que relaciona un arte de pensar y una estrategia frente a la paradoja que anima el actual contexto que globaliza y al mismo tiempo fragmenta. Se realiza como rearticulación de los conocimientos mediante la aplicación de los principios o criterios generativos y estratégicos del método complejo.

En la pedagogía de la complejidad, se reconoce la naturaleza del individuo, a partir de la metáfora del Caminante, "camino se hace al andar". Los principios orientadores para una pedagogía para el futuro, son: el bucle recursivo, el dialógico, y el hologramático.

Exige un aprendizaje colectivo, de religancia, una "educación de los educadores", por tanto, una reforma del pensamiento. Tiene por finalidad ayudar al estudiante a asumir la condición humana y situarse en el mundo, al mismo tiempo, que situarlo en la condición de ciudadano de su nación, historia y cultura.

Demanda e invita a la academia a religar los conocimientos, a una ética para sí, que se abre al otro, al instituir un diálogo que

contextualice el conocimiento en su transmisión, que religa lo sensible a lo inteligible, más a lo ininteligible. Donde el rol de la memoria afectiva surja como soporte de un aprendizaje auto-creativo.

Es una comunicación al servicio de la vivencia lúdica, para ello requiere educadores que asuman una actitud de misioneros con vocación para reformar el pensamiento. Requiere involucramiento en la transformación de la cultura y la civilización del conocimiento, en términos de comunicación, al servicio de una arquitectura espiritual en acción permanente. Por tanto, un auto-eco organización, una educación del educador.

Desde el análisis educativo la pedagogía de la complejidad va a permitir:

1. Aprende a pensar en la era planetaria:

    a) Pensar en un mundo de complejidad creciente y de comprensión retardada.

    b) Forjar un modo de pensar la complejidad.

    c) Desarrollar una sensibilidad sistémica que permita asumir la unidad, la multiplicidad, la totalidad, la diversidad y complejidad de la realidad.

    d) Pensar desde la incertidumbre, es una interpretación permanente, asumiendo la biodegradabilidad de todo conocimiento.

2. Aprende a vivir en la era planetaria.

    a) Desarrollar la responsabilidad personal.

    b) Adoptar una actitud de sensibilidad ecológica y ambiental.

c) Vive respetando a la naturaleza y los ecosistemas vivientes.

3. Construye una ética planetaria.

a) Solidaridad y cooperación entre seres vivos.

b) Sabe convivir en la aldea global respetando la diversidad de culturas.

c) Con conciencia cósmica y valor absoluto de la vida.

d) Acepte la pluralidad, permitiendo que el otro viva de acuerdo a sus opciones y convicciones.

1.7.2. El contexto pedagógico

La noción de campo pedagógico es ir a la búsqueda de una práctica educativa más sensible, exhaustiva, cuyo eje sea la investigación integradora de las ciencias sociales con las humanísticas, fomentando el conocimiento autónomo, que les permita interaccionar con el entorno de una manera creativa como constructor de saberes.

Que reflexione sobre la educación como camino y arte de repensar la complejidad, tareas urgentes para los educadores del siglo XXI. Lo pedagógico se constituye como un sistema complejo, donde un conjunto de procesos, elementos y sujetos se interrelacionan entre sí constituyendo un sistema nuevo con auto-eco-organización, en el que la totalidad es más que las partes y estas conservan sus rasgos propios sin sumirse al todo.

Para dar cuenta de este proceso se hace imprevisible el acceso, a: múltiples lecturas, diversos enfoques y puntos de vista que permitan incorporar la incertidumbre, el azar, las paradojas, las contradicciones. Se requieren el análisis desde diferentes perspectivas y visiones de las disciplinas.

En este contexto el paradigma emergente de la complejidad, cobra un nuevo significado; postula nuevas visiones acerca del fenómeno educativo que trasciendan la concepción disciplinar.

1.7.3. La actividad pedagógica

La orientación interdisciplinar permite caracterizar la práctica pedagógica, las estrategias metodológicas y el proceso de aprendizaje que desarrollan los actores académicos para comprender las diferentes formas de interacción entre docente y estudiantes.

Es el entrecruzamiento de los distintos componentes humanos y materiales en la complementariedad entre ellos, para lograr un proyecto común-aprendizaje. En él, el docente promueve un ambiente estimulante de experiencias que facilita el acceso a las estructuras cognoscitivas para elaborar conocimiento.

Entonces, digamos, que:

a) Encuentro: estudiante-información y docente.

b) Relación: individuo-escenarios-tiempo.

c) En el contexto socio-cultural, diversidad e inclusión.

d) En el tiempo histórico-social, contexto ambiente.

e) Evolución del conocimiento.

f) Es una realidad, en el proceso de aprendizaje.

g) Es un escenario imaginario e incierto.

h) Es intercambio de experiencias para la apropiación del (objeto) por el sujeto a través de la mediación de otro.

Es un movimiento inacabado, de "intercambios de ideas, modificación de aprendizajes fragmentados, creación permanente de conocimiento, movimiento dialéctico, sucesión de acontecimientos singulares, únicos, aleatorios, azarosos y sorpresivos, que cristalizan de manera idiosincrática el conjunto de componentes presentes en la situación" (Souto, 1998, p. 41)

1.7.4. La complejidad de la actividad pedagógica

Es la relación que se establecen entre: el docente, el estudiante, el contenido y el contexto, en una interacción dialéctica, cognoscitiva, afectiva y social.

La complejidad se hace evidente cuando pensamos en los escenarios desde donde abordarlo: individual, interpersonal, interaccional y relacional. Son para comprender y modelar la enseñanza y el aprendizaje, en una triple relación cognitiva, afectiva y social. Entonces, aparece un pensamiento abierto, cuestionador, preocupado por la transformación y el cambio.

Se incluyen las relaciones de poder, la organización socio-institucional, las psico-sociales, las motivaciones profundas de los actores en el estudio de las situaciones de enseñanza y aprendizaje, lejos de ser encapsuladas y aisladas son estudiadas en sus contextos y en los movimientos de unificación-diferenciación, reproducción-resistencia que reciben y generan conocimiento.

Es aquí donde se ubican las teorías pedagógicas actuales, la perspectiva epistemológica de la complejidad, busca la comprensión de la realidad en la singularidad y en la multireferencialidad de su postura teórica necesaria.

El análisis lo realizamos desde los siguientes, niveles:

a) El social: la sociedad reproduce en la educación, su estructura, esquemas, formas de organización y producción; tiene poder de transformación, propone cambios y alternativas.

b) El político: desde el punto de vista del poder social y su ejercicio significa:

- El acto pedagógico como acto social de educar.
- Contribuye a la supuesta neutralidad del proceso pedagógico.
- Incluye el conocimiento como elemento de poder.
- Reflexiona sobre la apropiación del poder sobre uno mismo y los otros.
- Permite que otros también lo ejerzan.
- El acto pedagógico es parte de un hecho educativo social amplio, en el adquiere su significado desalienante.
- Busca a partir del inter-juego y el conflicto, caminos de progresión interdependientes con los estudiantes.

c) El psíquico: desde lo individual cada sujeto a partir de su experiencia de vida construye sus representaciones psíquicas que son una articulación de lo imaginario, lo simbólico y lo real, lo inconsciente, lo interno, lo pasado y el futuro. Las representaciones mentales forman un entramado, sobre el cual se construirá el acto pedagógico.

d) El instrumental: la dimensión técnica en conexión con lo social y lo psíquico hace eco a los significados que circulan las prácticas de enseñanza, dando propuestas de acción y reflexión sobre ellas. Se piensa en un nivel instrumental de producción y creación de alternativas con fundamentación teórica derivada del análisis y la reflexión no impuestos.

Así, la educación y lo social son objetos que solo pueden estudiarse desde su inter y transdisciplinariedad, porque ofrecen una eficaz comprensión de la naturaleza de los procesos educativos.

Implica una vigilancia epistemológica permanente a fin de que toda articulación disciplinaria permita triangulaciones teóricas o metodológicas pertinentes relacionadas con el problema de estudio. Es decir, el educador para tener éxito en su práctica requiere de la didáctica, la psicología, la sociología, entre otras, y estos conocimientos operan en la práctica docente de manera transdisciplinaria.

1.8. Pedagogía de la diversidad

Para comprender el sistema educativo complejo y diverso en la actualidad, es necesario replantear la pedagogía, que comprenda la diversidad de factores en el sistema educativo; es necesario trabajar desde el pensamiento complejo, donde el docente enseñar a pensar, reaprender y reflexionar de manera sistémica.

Necesitamos una educación con capacidad de comprender el presente y enfocarse al futuro, donde la persona goce de democracia cognitiva, equidad y justicia social. Promoviendo la formación de pedagogos desde la educación del buen vivir para vivir bien; relacionando la interacción del saber científico y los saberes (ancestrales, artísticos, interculturales) transdisciplinariamente que fortalezca la ecología de saberes con democratización del aprendizaje, promoviendo la interacción entre el saber y el ser.

En la misma dirección, necesitamos una transversalización del pluralismo epistemológico en la Educación Superior del país; pluralismo que haga referencia a la diversidad de paradigmas, modelos, formas de pensar y epistemes que se encuentran en interrelación.

Al respecto, Prada (2014) considera que es necesaria una epistemología que "sea capaz de interpretar la integralidad, la interconexión y la interdependencia de los ciclos vitales de los seres de la Madre Tierra y del cosmos" (p. 14). La búsqueda de diálogo hermenéutico, como episteme ancestral, resistente, alternativo, los saberes y cosmovisiones, además reconociendo otros saberes como los de la gente, los saberes culturales, los saberes concretos, descalificados hasta un cierto punto por las ciencias. Estos modelos de pensamientos llevan a un "horizonte abierto de la interculturalidad emancipadora, más allá de la multiculturalidad liberal, que concibe una jerarquía, desde el núcleo de la cultura moderna, haciendo concesiones "democráticas a las otras culturas" (Prada, 2014, p. 17).

Este modelo de pedagogía pretende ser sistémica, holístico y transversal, considerando que la persona se caracteriza por ser multidimensional; que se desarrolla sobre la base de la comprensión de las diversidades dimensionales, las cuales son: culturales, biológicas, emocionales, mentales, sociales, económicas y, sobre todo, de interacciones con su el contexto, con ética y el respeto por la diversidad biológica.

Para alcanzar esta pedagogía, necesitamos una reflexión teórica y metodológica sobre la integración curricular, a la que considera Bean (1997, p. 45) como "un enfoque pedagógico que posibilita a docentes y estudiantes a identificar e investigar sobre problemas y asuntos sin que las fronteras de las disciplinas sean un obstáculo".

1.9. Pedagogía transdisciplinaria

¿Posibilidad o utopía de construir una pedagogía transdisciplinaria? La transdisciplinariedad es definida como "(…) lo que está a la vez entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina" (Nicolescu, 1996, p.35).

En este sentido, la teoría de la transdisciplinariedad y el paradigma del pensamiento complejo se consideran como teorías complementarias, esto debido a que, las dos buscan superar el agotamiento de la especialización, los compartimientos de las disciplinas y construir una nueva vía de enseñanza y aprendizaje, que la ciencia clásica es insuficiente para los retos del conocimiento en la actualidad.

> Volvemos entonces a la imperiosa necesidad de proponer, vivir, aprender y enseñar un pensamiento complejo, que "vuelva a tejer las disciplinas como posibilidad de humanidad en completud; y que solo de esta manera se vencería la eterna limitación y fragmentación del sujeto separado de sí mismo en la búsqueda del conocimiento. (Nicolescu, 1996, p.38)

Discerniendo lo anterior, la construcción de un pensamiento complejo y transdisciplinario impulsa a replantear el conocimiento desde un pensamiento relacional, basándose en la ética, la vida humana y el compromiso social, redirigiéndonos hacia el estudio de lo universal.

La teoría de la transdisciplinariedad, actualmente se encuentra en debate a nivel mundial; varios pensadores de diferentes campos de investigación contribuyen con sus estudios a crear una conciencia de lo transdisciplinar en la sociedad, y así, demostrar que es posible una nueva vía para el desarrollo político, económico, social.

Para generar la educación transdisciplinar es necesario empezar, por cultivar una investigación transdisciplinaria, a partir de ahí, gestionar el conocimiento desde la diversidad, traspasando las barreras disciplinarias mediante un diálogo de saberes.

La educación transdisciplinaria, tiene como naturaleza, "(…) ejercerse, no solamente en las instituciones de enseñanza, de la escuela maternal a la universidad, sino también a lo largo de la vida y en todos los lugares de la vida" (Nicolescu, 1996, p.111).

Con esta educación, se tendrá una universidad refundada por el enfoque planetario, convertida en un centro de formación que tenga como finalidad cultivar el humanismo, que servirá como impulso para la emancipación del conocimiento.

CAPÍTULO II.

PENSAMIENTO COMPLEJO Y CONSTRUCTIVISMO

2.1. Hay que utilizar los objetos del contexto para pensar y actuar

Los aportes del pensamiento complejo al aprendizaje constructivista, se aborda desde diversos niveles de análisis que hacen referencia a teorías que provienen de distintas disciplinas y el objeto de estudio desde varios niveles de complejidad. La didáctica se ocupa del análisis multirreferencial de las formas de operar del conocimiento, que dan origen a construcciones enriquecedoras de aprendizaje.

El pensamiento complejo se desarrolla por tensión permanente entre la aspiración a un saber no dividido, no reducido, y la identificación de lo inacabado o incompleto de todo conocimiento. La importancia de la epistemología de la complejidad para las teorías del conocimiento, y la propuesta de un paradigma de las ciencias sociales en particular en la formación de pedagogos, es necesario, partir del reconocimiento de la complejidad de la realidad social, de la naturaleza y del cosmos, que en esta visión se ven relacionadas como una red de interrelaciones conflictivas.

Otro aspecto importante es la relación ser humano-naturaleza-sociedad. Un ser bioético que debe ser analizado desde los principios del conocimiento y de la epistemología ambiental. También, tratamos de discernir las consecuencias que el pensamiento complejo tiene en relación con el proceso de desarrollo social, y su importancia en la educación desde el nivel preescolar hasta el superior.

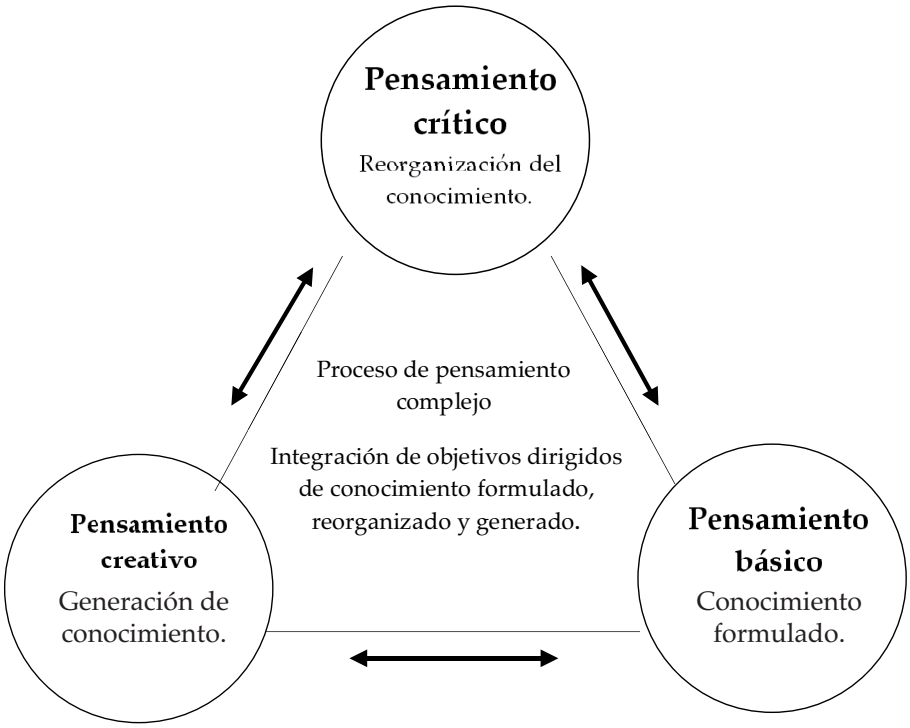


Gráfico 1. Estructuración del conocimiento.
Fuente: Estrada, A. (2019c, p.41).

La propuesta se estructura sobre el pensamiento mariano, particularmente del texto Los siete saberes fundamentales para *la educación del futuro* (2000), mediante un método de análisis documental, lógico-epistémico aplicado a la didáctica de ciencias. Desde este contexto, analizamos el aporte del pensamiento complejo al aprendizaje constructivista. Constituye un quehacer intelectual de académicos con el propósito de dar a conocer un panorama general de la filosofía educativa y su compromiso con el presente de la educación, atendiendo las reflexiones pedagógicas contemporáneas para repensar los problemas sociales, económicos, políticos y de la educación de hoy.

Los paradigmas contextualizados son movimientos de desarrollo cada vez más complejos, involucrados en las nuevas corrientes

pedagógicas; en particular, el cambio en los interobjetos de estudio, configurándose estos, como sistemas complejos y dinámicos, difíciles de ser comprendidos bajo las simplificaciones reduccionistas de modelos clásicos y de una racionalidad de igual connotación.

La educación del sistema educativo ecuatoriano está en un proceso de cuestionamiento ¿qué hacer con la educación?, ¿cómo mejorar la academia?, o ¿cómo formar pedagogos? Atendiendo las ideas anteriores, en qué medida la formación de pedagogos está desconectada de la realidad social del estudiante y de la crisis ecológica; entonces, ¿es posible advertir que la forma institucionalizada de la formación docente a través de la pedagogía se ha transformado? o, por el contrario, traba los procesos de aprendizaje, ¿se mantienen las parcelas de poder de académicos, avaladas desde las autoridades institucionales?

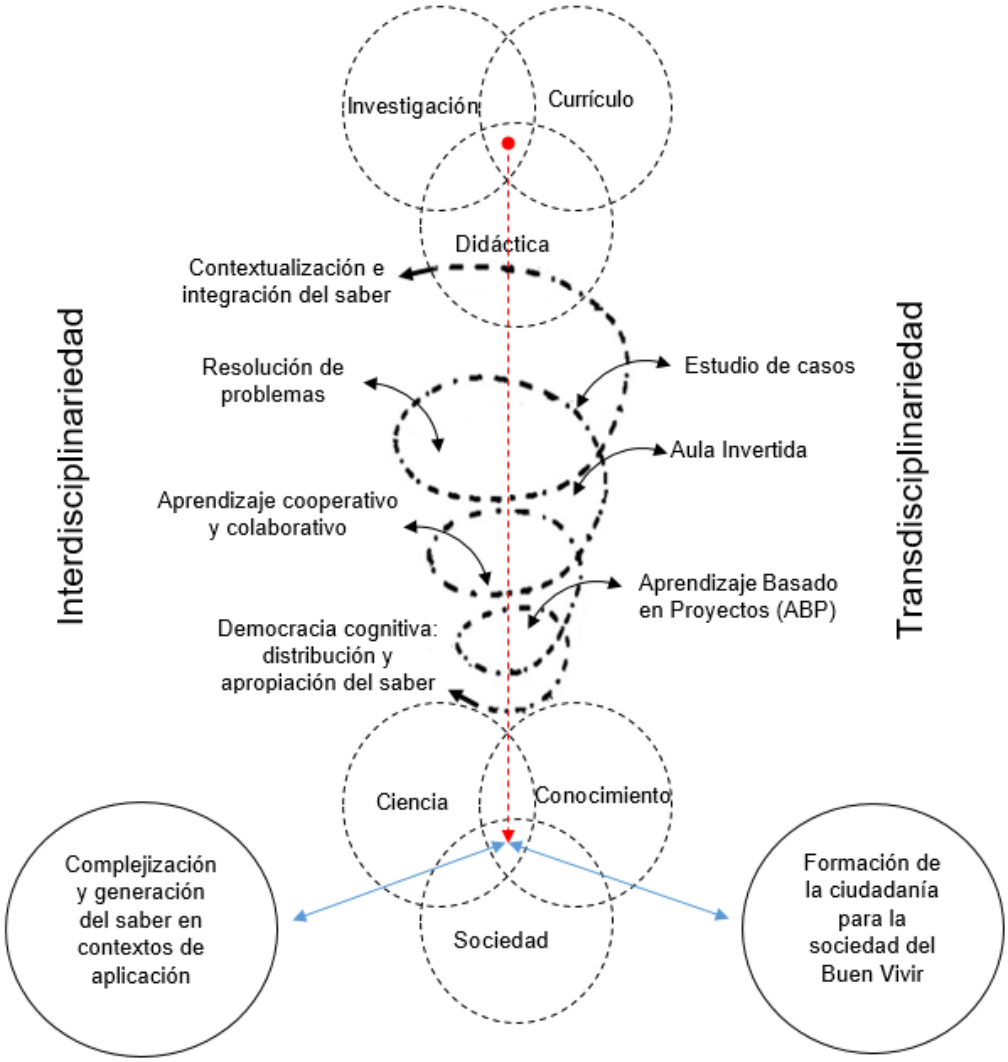


Gráfico 2. Modelo de aplicación pedagógica.

Fuente: Estrada, A. (2019c, p.120).

Responder a estas interrogantes, exige desarrollar una conexión entre la realidad social-epistemológica, la formación profesional y su objeto de estudio o campo de conocimiento. Al mismo tiempo, obliga a demostrar el impacto de los paradigmas constructivistas y el de la complejidad como facilitadores de cambios en esta particular forma de aprender.

Estos deben ser considerados desde una visión holística y no como un mero debate de prácticas de aula. Se considera que, la posición, simplificada en demasía, contradice todo avance epistemológico existente en la actualidad.

La Filosofía y en especial de educación, proporciona un saber integrador que facilita una perspectiva totalizante, que permite comprender, tramas relacionales de conocimientos integradores de saberes.

El pensamiento complejo significa para las ciencias sociales, un aporte metodológico, por la incorporación de la transdisciplinariedad, la multidimensionalidad, y, lo que llamamos la doble dialéctica. Las claves mencionadas constituyen aspectos epistemológicos importantes, para contestar al pensamiento posmoderno, en su postulación del fin de la ciencia. Este paradigma puede referenciarse como "la ciencia, después del fin de la ciencia". Las corrientes que influyen en el pensamiento moriano, van de las ciencias formales y experimentales, a las sociales. La corriente constructivista, la filosofía, la antropología, el mito, y el abanico teórico, rinden cuenta desde la transdisciplinariedad.

En cambio, el de la complejidad, está de lado de las integraciones multidimensionales: biológico-cultural, especie-individuo y sociedad-individuo.

El pensamiento complejo busca elaborar un marco epistemológico amplio, que a la vez vincule y distinga, sin desunir. Con vocación religadora, establezca puentes comunicantes entre las ciencias físicas, las de la vida y las antropo-sociales; de tipo transdisciplinar que lleve a una organización de saberes por medio de la reelaboración de los principios rectores del pensamiento.

El pensamiento analizado y propuesto, consiste en un replanteo epistemológico que lleve a una nueva organización del conocimiento, a nivel personal como social e institucional. Es una estrategia meta-cognitiva que tiene por finalidad reformar los principios del pensamiento simplificador (disyunción y reducción) que llevó a la instauración del pensamiento occidental: sujeto-objeto; mente-cuerpo; cultura-naturaleza; filosofía-ciencia; valor-hecho; afectividad-razón.

Es una alternativa epistémica al tradicional modo de comprender la ciencia y el conocimiento. Su metodología se distancia del método científico. Incluye la reflexión crítica y auto-crítica; es decir, la integración del sujeto en su conocimiento.

Plantea la necesidad de concebir la unidad (complementaria y antagónica) de dicotomías redificadas por el pensamiento occidental moderno: razón-afectividad, ciencia-filosofía, hecho-valor, objetivo-subjetivo, cuerpo-mente, naturaleza-cultura.

De este modo, la propuesta es una reconfiguración epistemológica hacia un conocimiento transdisciplinar, en el cual, necesariamente, la ciencia tiene que ser articulada con otras formas de conocimiento. Esto no implica renunciar ni renegar a la ciencia y al conocimiento científico, sino, por el contrario, la necesidad de problematizarlo, criticarlo e incluirlo en un enfoque más rico de comprensión.

Desde lo epistemológico, el socioconstructivismo como el constructivismo biológico, intentan explicar, cómo emergen las realidades y cómo se estructuran esas, partiendo del concepto de autopoiesis.

Las colectividades biológicas que logran mantenerse vivos van generando espacios de coordinación con el ambiente que les permite interactuar, y dialogar en la construcción de una realidad que emerge entre ellos. Por tanto, organismos vivos más complejos, como las personas, interactúan con el ambiente, generan coordinaciones con este y emergen realidades producto de dicha interacción.

La particularidad se da entre personas que pueden llegar a establecer coordinación de coordinaciones conductuales consensuales y recursivas, a lo que Maturana denominó lenguaje. Luhmann incorpora el concepto de autopoiesis a los fenómenos sociales personales. En definitiva, desarrollamos en sociedad de forma autopoiética y coordinamos con el ambiente construyendo

realidades sociales producto de esta interacción; mantenemos vivos como sociedad en constante cambio.

Entonces, la mirada constructivista reconoce los aportes que ha hecho este a las ciencias cognitivas y a las neurociencias. En esta dimensión, los aportes se dirigen a comprender un sistema, donde las realidades se encuentran predefinidas en un contexto cultural. En otros términos, es el reconocimiento de sistemas complejos a conocer, por sujetos de igual connotación, fortalecidos por la posibilidad de comprender los procesos actuales y participar en y desde ellos. ¿Entonces, los paradigmas analizados favorecen la formación de pedagogos?

Iniciamos este recorrido pedagógico, analizando el significado de Teoría de la Educación. Etimológicamente significa contemplación, es decir, pensamiento desinteresado y puro. Es un conjunto de ideas, conceptos e hipótesis que, de una manera clara y sistemática, han sido agrupados con el objeto de intentar explicar un fenómeno dado que interesa de manera coherente y adecuada.

Una teoría explica, basándose en creencias o supuestos, lo que ha sucedido, lo que sucede o lo que probablemente sucederá. Es el instrumento para explicar o predecir hechos, acontecimientos de la praxis. Confirma o refuta las teorías. Da iniciativas para guiar o dirigir; la práctica da más crítica y pruebas.

2.2. Paradigma cartesiano-newtoniano

El contexto mundial ha cambiado; los sistemas educativos son más complejos y sofisticados, las tecnologías adquieren un rol cada vez más preponderante en la vida de las personas, nuevas potencias económicas están emergiendo,enfrentándonos a desafíos ambientales sin precedentes.

En este contexto, las modalidades tradicionales de resolver problemas se están volviendo obsoletas. Ante la complejidad de los problemas inéditos generados por nuestros estilos de vida. Se hace necesario implementar una visión holística, multidisciplinaria y sistémica de la educación para la resolución de problemas. Como decía Morin, urge la necesidad de una reforma de nuestra manera de pensar y analizar los problemas socio ambiental.

El modelo cartesiano-newtoniano asume que existe una división fundamental entre mente y materia, es decir, entre procesos mentales y físicos; por lo tanto, el mundo material era concebido como una máquina cuyo comportamiento era gobernado por leyes mecánicas (las leyes de movimiento de Newton) y susceptible de ser comprendido por la mente a través de sus propias leyes internas de razonamiento (Hookes). Según la mecánica newtoniana todos los fenómenos físicos podían ser "reducidos al movimiento de partículas materiales causado por su atracción mutua, es decir por la gravedad; el efecto de esta fuerza en partículas o cuerpos materiales fue descrito matemáticamente en las ecuaciones de Newton, conocidas como las leyes de movimiento de la mecánica clásica" (Bowery, 1996, p.56). De ahí que esta forma de contemplar el contexto se denomine también mecanicista, reduccionista o atomista, doctrinas que señalan que es posible reducir toda la realidad a unos cuantos elementos fundamentales y que todos los fenómenos están en última instancia formados por partes indivisibles. Este pensamiento se insertó también en la educación. La complejidad de la educación demanda nuevos esquemas de pensamiento. "Hay una incoherencia cada vez más amplia, profunda y seria entre nuestro conocimiento desarticulado, fragmentado y compartimentado, por una parte, y los problemas cada vez más multidisciplinarios, transversales, multidimensionales, transnacionales, globales y planetarios" (Knyazeva, 2004, p.23).

Los problemas de la educación siempre se han resuelto de forma aislada, mediante el pensamiento lineal causa-efecto, sin considerar las interrelaciones entre las distintas partes del sistema educativo. Cada individuo (o área) del sistema, tiende a preocuparse prioritariamente por su comportamiento individual y por su interés local, en lugar de considerar el panorama total y buscar la eficiencia institucional. Esta forma de pensar fue heredada del modelo cartesiano-newtoniano, que por varios siglos fue considerado como la única forma válida de interpretar la realidad de la educación.

Dicho modelo, se basa en la descomposición del objeto de estudio en sus partes más simples y en la examinación de cada una de ellas de forma aislada, empezando por las más sencillas y ascendiendo a las más complejas, para finalmente agregar el entendimiento de las partes a la explicación del todo.

Si bien es cierto que el método cartesiano-newtoniano ha hecho contribuciones invaluables al desarrollo científico y tecnológico, el mundo de hoy, altamente cambiable y complejo, demanda un nuevo esquema de pensamiento que no fragmente la realidad en distintas piezas, sino que reconozca las sutiles interrelaciones que conectan a todos los fenómenos (Estrada, 2018b), y que amplíe el foco de atención de las partes al todo; estas son las bases del pensamiento sistémico, un nuevo marco teórico que, aplicado a la educación, propone innovadoras formas de gestión y nuevos estilos de ver al proceso de formación profesional.

2.3. Pensamiento sistémico y educación

Etimológicamente la palabra sistema proviene del vocablo griego synistánai que significa “reunir”, “juntar”, “colocar juntos”; así, observar las cosas sistémicamente significa mirarlas desde sus

relaciones con los demás elementos (Ortega et al., 2014). Precisamente los problemas sociales en realidad no pueden ser analizados como entidades aisladas, sino que deben ser comprendidas a partir de sus interrelaciones. Entonces, la educación aparece, no como una multitud de objetos separados, sino como un entramado de interconexiones dinámicas en un todo integrado.

Se observa entonces a la educación en constante cambio, muestra de ello, en las disciplinas ocurren importantes innovaciones desde diversas perspectivas, siendo tres las más notables:

a) El cambio de las partes al todo: el ecosistema no puede reducir las propiedades de los sistemas vivos, o a la de sus partes, son las propiedades sistémicas de todo el conjunto que se interrelacionan; ninguna de las partes tiene valor por sí sola. Es a partir de las relaciones entre las partes, que emergen las propiedades del sistema.

b) El cambio de objetos a relaciones: la física cuántica demostró que en realidad no existen partes, sino que, lo que denominamos parte es meramente un patrón dentro de una inseparable red de relaciones; de modo que los objetos de un sistema son en sí mismos redes de relaciones inmersas en redes mayores. (Capra, 1998)

c) La percepción de la realidad como una red de relaciones: cuando el mundo es visto como una red dinámica de acontecimientos interrelacionados, ninguna de las propiedades de ninguna parte de la red es fundamental; todas se derivan de las propiedades de las demás partes y la configuración total de sus interrelaciones es lo que determina la estructura de toda la red de conocimientos.

2.3.1. Teoría de sistemas y pensamiento complejo

El mundo está lleno de nuevos paradigmas, tanto en lo social, político y por supuesto en lo pedagógico, la realidad se presenta compleja y divergente, resultado de los esfuerzos de generaciones, que desde el siglo XIX han realizado planteamientos en el ámbito educativo.

La Teoría de Sistemas se relaciona con la educación, cuando señala que no puede haber islas pedagógicas, no es posible educar ni programar la educación a menos que se considere a todo el entramado como una red de relaciones, correlaciones, elementos y actores, íntimamente relacionados unos con otros en un nivel de pensamiento inacabado.

La reforma educativa de la formación profesional se convierte en el paraguas de una nueva forma de educar, que no se satisface con modificar los instrumentos pedagógicos, sino que precisa, inevitablemente de transformar de manera radical el paradigma personal del docente, de la vida en sociedad.

En estos tiempos, pareciera como si la educación no se hubiera acelerado como lo que ha hecho la sociedad en su conjunto: la política, la economía, la ciencia y la tecnología. Como respuesta, intentamos la comprensión holística de la realidad, desarrollando un análisis estructural, no fragmentario de una relación que se maximiza en su propia complejidad con el todo, donde cada parte es a la vez todas las partes y el todo.

La complejidad es un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados, que presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple, eventos, acciones, reacciones, interacciones, determinaciones… se incorporan a nuestro mundo fenoménico, obligándonos a responder a la dificultad de asumir los asuntos en

sí, dentro de su ambigüedad y de su propia complejidad, que al final se vuelve hipercomplejidad. Los fenómenos educativos son complejos por:

a) La transformación de la persona.

b) Su dimensión pública como sistema.

c) Posee complejidad estructural interna.

d) Interacciona al interior y exterior del sistema.

e) Su ambivalencia como sistema, que se presenta abierto y cerrado al mismo tiempo.

f) Sus efectos a corto y largo plazo.

g) Sus implicaciones entre lo educativo y los fenómenos sociales.

h) La imprecisión de sus efectos.

i) Dificultad para evaluarlos

j) Diversidad de articulaciones.

k) Su conflictividad inherente a la formación humana.

La experiencia personal y profesional de docentes permitirá desarrollar premisas indispensables para la reconstrucción de todo conocimiento puesto en acción. Esto hace que las secuencias sean abiertas, flexibles, dinámicas, evaluables y modificables en todo tiempo para su optimización.

Tabla 2

Modelo cartesiano y sistémico

MODELO CARTESIANO NEWTONIANO	MODELO SISTÉMICO
Énfasis en las partes y sus propiedades.	Énfasis en el todo y en sus interrelaciones internas y externas.
Separación entre el observador y el contexto.	Integración entre el observador y el mundo observado.
Visión del planeta como máquina.	Visión del planeta como organismo vivo.
Concepción estática del mundo.	Concepción dinámica del mundo.
Especialización.	Generalidad.
Mecanicismo.	Organicismo.
Reduccionismo.	Expansionismo.
Linealidad causa-efecto.	Teleología.
Análisis.	Síntesis.

Elaborado: Estrada, J. (2014).

2.3.2. Pensamiento sistémico transdisciplinario

El mayor problema del conocimiento es el de su parcelación que ha producido múltiples deformaciones resultado de su afán limitante. Por eso, en la perspectiva de un sujeto transdisciplinario es urgente modificar ese enfoque, en el marco del diálogo de saberes, prepararnos para un nuevo conocimiento. En esta línea de pensamiento, es importante destacar a Albert Einstein que decía "no podemos resolver problemas pensando de la misma manera que cuando los creamos". La multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad no es nueva, su intención es superar la parcelación y fragmentación del conocimiento que reflejan las disciplinas particulares y su consiguiente hiperespecialización, debido a su incapacidad para comprender las complejas realidades

del mundo actual, que se distinguen por la multiplicidad de nexos, relaciones e interconexiones de las partes que la constituyen.

"La transdisciplinariedad concierne (…) lo que está a la vez entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente en el cual uno de los imperativos es la unidad del conocimiento" (Nicolescu, 1996, p.43). Las disciplinas académicas aisladas son menos que adecuadas para tratar los importantes problemas intelectuales y sociales de nuestro tiempo. La separación de saberes se torna hoy, inoperante cuando se enfrenta a la realidad concreta que vivimos.

En síntesis, la multidisciplinariedad se enriquece de una disciplina con los saberes de otra, y en ella se lleva, incluso, el orden epistémico y metodológico de una a otra. Pero en la transdisciplina se pide algo más, que, por cierto, no es nuevo, pues la idea central de este movimiento ya la proponía Piaget en los años 70 (y otros autores, como Aristóteles y Santo Tomás, antes que él) como una etapa nueva del conocimiento; sin embargo, su aplicación se ha intensificado en las últimas décadas.

Este principio epistémico de complementariedad subraya la incapacidad humana de agotar la realidad con una sola perspectiva, un solo punto de vista, un solo enfoque, con una óptica abordarle, es decir, en un solo intento captarla. La descripción más rica de cualquier entidad, sea física o humana, se logra al integrar en un todo el aporte de las perspectivas, filosofías, teorías, métodos y disciplinas.

Entonces, preguntamos ¿qué es, un conocimiento transdisciplinarios? es la aprehensión de un hecho o realidad en un contexto amplio,

y ese contexto lo ofrecen las diferentes disciplinas invocadas en el proceso de aprendizaje, que interactúan formando o constituyendo un todo con sentido y contenido para los estudiantes, una visión de las variables que lo constituyen.

La transdisciplina es un conocimiento emergente, fruto de un movimiento dialéctico de retro y pro-alimentación del pensamiento, que permite cruzar los linderos de diferentes áreas del disciplinares y crear imágenes de la realidad más completas, más integradas, por consiguiente, también más verdaderas (Martínez, 2007).

En *El Manifiesto*, Nicolescu establece varias claves:

a) Gracias a la explosión disciplinaria aparece la complejidad, que contribuye a la multiplicación de estas.

b) Las disciplinas se basan en la lógica binaria clásica.

c) Una disciplina agota el campo que le es propio.

d) La extensión de una disciplina depende si se considera fundamental o no (la Física en la visión clásica). Aquí aparece el asunto de las hegemonías epistémicas.

El pensamiento clásico sostiene una realidad unidimensional, simple. La complejidad descubre una realidad multidimensional, que invade todos los campos del conocimiento.

2.4. Pensamiento complejo y educación

La teoría de la complejidad asume una filosofía que sustenta las bases científicas, rechaza todo modo de simplificar el interobjeto de estudio. La elaboración de una teoría de la organización física, biológica y antroposocial es uno de los ejes principales de su obra.

Sin embargo, sobre estos conceptos construyen las ciencias de la vida, y las ciencias humanas en general, sus propias coordenadas gnoseológicas, que son gestálticas y estereognósicas, que caminan por sendas heurísticas propias. Según Morin (1994b) la complejidad es un tejido o red que se caracteriza por:

a) Lo que está tejido en su conjunto, de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados;

b) Presenta la relación paradójica entre lo uno y lo múltiple.

c) Tiene una dimensión sistémico-organizacional.

d) Constelación de propiedades y comprensiones.

e) Comporta diversas dimensiones.

f) Lo complejo admite la incertidumbre, mientras mayor es, mayor es la incertidumbre.

g) El futuro es impredecible.

h) Lo complejo no es determinista, ni lineal, ni estable.

i) Los fenómenos complejos no se rigen por leyes universales inmutables, en los dominios biológico, ecológico y humano.

j) Lo complejo se mantiene por la auto-organización.

k) Es un sistema abierto y siempre en proceso de cambio, a veces revela autonomía, otra dependencia, por eso, está lejos del equilibrio adaptado de (Martínez, 2011).

La complejidad es el pensamiento sistémico, como modelo fundamental desde el cual se piensa o se realizan hechos y teorías predominantes para todas las disciplinas y contextos epistemológicos. Presta atención al estudio de los sistemas complejos que presentan características comosiguientes:

a) Heterogeneidad de las partes.

b) Interacciones no lineales.

c) Riqueza entre ellas (incluye su carácter contradictorio).

d) Carácter multidimensional y multireferencial.

e) Presentan numerosas variables valorables.

f) Son ricos en sucesos múltiples e interdependientes que usualmente manifiestan consecuencias no previsibles, no lineales y frecuentemente asimétricas.

g) Bajo una aparente estática se ocultan la verdadera dinámica de dichos procesos, entre sus partes.

El pensamiento complejo no es lo opuesto al pensamiento simplificante, sino que lo integra; como diría Hegel, opera la unión de la simplicidad y la complejidad, e incluso, hace aparecer finalmente su propia simplicidad. Es capaz de reunir, contextualizar, globalizar, pero reconociendo lo singular y lo concreto.

Desde esta mirada, existen dos grandes comprensiones de complejidad, de un lado, la complejidad como ciencia, y como método. La distinción de la complejidad, no es solo metodológica, sino epistemológica y política.

La construcción de este tipo de pensamiento que sustenta a los sistemas educativos complejos según (Lesourne, 1993) son:

a) La complejidad del sistema educativo procede de su objeto de estudio, no es otro, el de transformar a las personas.

b) La complejidad formal de su estructura normativa.

c) La complejidad informal, de la interacción en el interior del sistema.

d) La ambivalencia del sistema, que se presenta, de una parte, como cerrado y, otra, abierto a la sociedad.

e) Su operación y efectos se produce en el largo plazo.

f) Mutua implicación entre sistema educativo y sistema económico.

g) Dificultad para evaluar el grado de consecución de fines y objetivos generales.

h) La conflictividad inherente al sistema educativo.

Para dar cumplimiento al conjunto de roles de la educación, se debe estructurar el pensamiento pedagógico en torno a los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir la información a través de estrategias para la comprensión; aprender a hacer, vincular la teoría con la práctica para poder influir sobre el propio contexto social; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en las actividades humanas (Delors, 1994).

También, la academia está obligada a integra el concepto de inclusión como proceso de identificación de necesidades personales de los estudiantes para dar respuesta a la diversidad a través de la mayor participación en el aprendizaje. Por último, aprender a ser, un proceso fundamental que recoge elementos de los anteriores. Por supuesto, estas vías del saber convergen interdisciplinariamente en una sola idea, coincidencia e intercambio de saberes.

2.5. El constructivismo, la metacognición y el pensamiento complejo

El aprendizaje desde la experiencia de los estudiantes, son dinámicas teóricas y metodológicas que permiten que el individuo construya su conocimiento desde la realidad de su vida, edificándolo en agente de su educación, desarrollo personal y cognitivo.

Las nuevas tendencias del conocimiento como: el constructivismo, la metacognición y el pensamiento complejo son estrategias transdisciplinares de aprendizaje si se desea consolidar en los educandos como asimiladores autónomos, con conocimientos prácticos, de realidades empíricas, con riqueza para la apropiación de competencias y para la gestión de su conocimiento.

Son más integrales y humanas, donde se descartan los procesos memorísticos y se impulsa la praxis y la experiencia. Donde el estudiante es agente fundamental en la gestión de su conocimiento y aprendizaje, siendo el profesor un agente enrutador del proceso que el estudiante debe realizar.

El aprendizaje complejo y constructivista recibe modificaciones por sucesión de desequilibrios y reorganizaciones. Cada re-estructuración es un período de equilibrio dinámico porque mantiene sus estructuras previas con fluctuaciones dentro de ciertos límites.

Los conocimientos básicos del sujeto no son estáticos, sufren fluctuaciones en pequeña escala, inducen cambios sin alterar las relaciones que caracteriza la estructura. El sistema no espera de la observación y el análisis del investigador, es un conjunto de relaciones de elementos vinculados entre sí con referencia al funcionamiento del conjunto de saberes como un todo integrado.
El aprendizaje un proceso complejo (Estrada, 2019a), evidencia el cómo sabemos lo que sabemos, o cómo conocemos, pensamos y decimos saber-hacer. En la formación de pedagogos no se puede prescindir del hombre que es, y de su contexto, menos de la persona que debe ser. Para este propósito debemos aprovechar las investigaciones de la Psicología, Sociología y Biología aplicables a la educación. Es conocimiento sistematizado y caracterizado, por: interpretar, criticar, analizar y sintetizar la información sus

contenidos: Epistemología, Axiología, Antropología, Ontología (ser en general)

Se relaciona con el constructivismo con el pensamiento complejo y el aprendizaje emergente, porque constituyen la base para interconectar distintas dimensiones del contexto educativo y la formación profesional.

Son de ayuda para la reflexión, orientan la acción, entorno a saberes que han emprendido los pedagogos. Surgen ante la emergencia de hechos multidimensionales, interactivos y con componentes aleatorios o azarosos, que no son reductivistas ni totalizantes, sino reflexivos.

El aprendizaje complejo constructivista, promueve la formación de comunidades de aprendizaje que se define como un conjunto de personas que aprenden colaborativamente. Utilizan estrategias cognoscitivas comunes del entorno, con distintos niveles de pericia, experiencia y análisis del interobjeto de estudio. Aprenden involucrándose y participando en actividades auténticas, culturalmente relevantes. Construyen entre sí y para sí, conocimientos colectivos, ayudándose mutuamente, de manera que, lo que se pretende es formar personas socialmente competentes para la resolución de problemas inesperados, anticipándose a lo que puede ocurrir, tomar riesgos y dar respuestas creativas.

El constructivismo ha fundado explicaciones psicológicas que podrían ser los tipos, que responden a visiones teóricas de la psicología de la complejidad. En este sentido recoge explícita o implícitamente la existencia de un constructivismo cognitivo fundamentado en la psicología y la epistemología genética; de orientación socio-cultural (constructivismo social, socio-constructivismo o co-constructivismo) inspirado en las ideas y

planteamientos Vygotsky; y el construccionismo social de Berger y Luckmann; como también los enfoques posmodernos de la Psicología que sitúan al conocimiento en las prácticas discursivas de Edwards y Potter.

Del análisis realizado, se exponen los niveles epistemológicos constructivistas, entre ellos:

a) Analiza e interpreta el conocimiento empírico, las actividades académicas y los resultados de la investigación transdisciplinariamente.

b) Desarrolla la teoría epistemológica como instrumento de interpretación y explicación de los problemas del conocimiento.

c) Construye un sistema complejo como proceso de aproximaciones sucesivas.

Desde esta mirada, el constructivismo centra su atención en el estudiante, en su rol participativo, dinámico, y práctico, para el desarrolla habilidades y aptitudes; para esto, interacciona con su contexto social, histórico y cultural, de esta actividad individual, construye su aprendizaje. También, a la educación contribuye, explicando la reproducción y producción de conocimientos como procesos inacabados, y entrega enfoques nuevos y metodologías participativas para la aplicación en diferentes ámbitos de la formación profesional. Por tanto, convoca al docente a adoptar una dinámica activa, participativa y se reconozca como un mediador de los problemas sociales, del saber científico, de las habilidades y competencias para el ejercicio profesional, destrezas y aptitudes para aprender a aprender durante su vida.

Esta correspondencia se produce a través de la articulación del constructivismo y los principios de la complejidad, centrados en él, aprendizaje del estudiante en el día a día, como resultado de la

asociación, de procesos cognitivos, sociales, culturales, apoyados de los conocimientos adquiridos con anterioridad.

Aquí es el problema, el estudiante en sus inicios, no piensa que él construye su conocimiento, que es el único y último responsable de su proceso de aprendizaje, y nadie puede remplazar esta actividad cognitiva porque manipula objetos, realiza actividades procedimentales, explora, descubre o inventa, lee, escucha y debate las explicaciones propuestas por el facilitador de la información.

Por lo anterior, el constructivismo de Piaget logra ser:

a) Una pedagogía centrada en el alumno.

b) El estudiante es referente del trabajo pedagógico.

c) Una pedagogía diferenciada, porque reconoce que cada estudiante posee características individuales, que deben ser consideradas a la hora de aprender.

d)

Tabla 3

Modelo Constructivista Piaget

Modelo de aprendizaje constructivista por Piaget

Importancia de la educación	Permite alcanzar el máximo desarrollo cognitivo en el aprendizaje.	Construcción permanente del interobjeto de estudio en los escenarios de aprendizaje.	Genera nuevas investigaciones permitiendo la construcción del conocimiento.
Importancia del aprendizaje	Reestructuración de conocimientos.	Experimentación vinculando la teoría con la práctica.	Resolución de problemas.
Rol del docente	Facilita la información. Desarrolla el potencial del estudiante. Promueve la autonomía intelectual del estudiante.	Educarle a que piense por sí mismo: desarrolle en él un conjunto de habilidades cognitivas que le permitan optimizar sus procesos de razonamiento.	Mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje; orienta la actividad investigativa y la práctica experimental.
Rol del estudiante	Motivación extrínseca: por una necesidad externa: familiares, amigos, poder, tener un título…	Intrínseca: por querer aprender, porque le gusta el tema. Se activa «el ser» ama lo que hace, quiere, y desea hacerlo.	Crítico. Verificador: no acepta, todo lo que se les ofrece. Descubridor.

Estrategias metodológicas experimentales	1.º Aplicación de los conocimientos previos a los científicos. 2.º La experimentación, vinculando teoría - práctica. 3.º La demostración, que aprendió hacer. 4.º Exposición de los resultados obtenidos.	Proceso experimental a. Observa. b. Formula preguntas. c. Planifica una investigación. d. Utiliza instrumentos. e. Investiga fuentes confiables de información. f. Organiza la información g. Reflexiona con otros. h. Experimenta. i. Explicación razonable.	Aprendizaje basado en problemas a. Lee y analiza el problema. b. Realiza una lluvia de ideas. c. Realiza una lista de aquello que se desconoce. d. Realiza una lista de aquello que se necesita realizar para resolver el problema. e. Define el problema. f. Obtiene información relevante. g. Presenta resultados.
Motivación en el aprendizaje experimental	Está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales; la construcción se produce cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento y realizando interacciones con otros.	Incorporando la nueva información haciéndola parte de su conocimiento mediante el proceso de observar, leer o comparar dos o más variables de un fenómeno, de hacerse interrogantes.	Se debe proporcionar un ambiente adecuado de aprendizaje: La empatía es básica para lograr el éxito; el trabajo en equipo y colaborador; actividades desafiantes y significativas, y la forma cómo el profesor se comunica con ellos.
Recursos para el aprendizaje experimental	Simuladores virtuales. Trabajos de investigación.	Laboratorio casero. Experimentos innovadores.	Laboratorio de Química y Biología. Guías de laboratorio.

Evaluación	Criterio de evaluación.	Interiorizar nuevos conocimientos a partir de experiencias previas.	Investigar por sus propios medios.	Integrar aportaciones del saber ordinario y científico.
	Indicadores de evaluación.	Adaptarse a través de los procesos de asimilación y acomodación.	Trabajar de manera interdisciplinaria en la sala de clases.	Desarrolla la responsabilidad y autonomía.
	Técnicas	Análisis y síntesis.	Observación.	Prácticas de laboratorio.
	Resultado de aprendizaje.	¿Cómo relaciona la teoría con la práctica? ¿Qué tema investigar en la biblioteca? ¿Para qué investigar un tema de exposición?	¿Cómo investigar nuevos experimentos? ¿Cuándo investigar nuevos temas? ¿Qué tipo de aprendizaje tiene en el laboratorio?	¿Cómo aprende en el laboratorio? ¿Quiénes son los implicados? ¿Qué instrumentos utiliza para evaluar?

Elaborado: Estrada, J. (2014).

Tabla 4

Modelo de aprendizaje: Vygotsky

Importancia de la educación experimental	Contribuye a la comprensión del desarrollo del educando y su interacción social, se basa en el aprendizaje sociocultural, por lo tanto, el contexto en el que se desarrolla.	Prevé el cambio conceptual a la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.	Internalización de los significados que tienen los elementos culturales en contextos de interacción social.
Importancia del aprendizaje experimental	El estudiante construye por sí mismo su pensamiento con la presencia o guía de otros y que cada acto del conocimiento está ligado a lo afectivo.	Crea las zonas de desarrollo próximas, para determinados dominios. No solo es capaz de resolver problemas sino de planteárselos.	Alinea el aprendizaje socio cultural junto con el desarrollo cognoscitivo del estudiante.
Rol del docente	Considera al contexto social y cultural como estrategia interdisciplinaria de aprendizaje.	Inductor de un esquema no directivo. Promueve procesos en el conocimiento contextualizado.	Mediatiza los saberes socioculturales que deben aprender e internalizar el estudiante.
Rol del estudiante	Comprender las ideas rápidamente, que interactúen con el contexto social para el aprendizaje.	Reconstruye el conocimiento, de forma científica.	Dominio de contenidos, hábitos y habilidades efectivas.

Estrategias metodológicas experimentales	Provisión de retroalimentación de información.	Planteo de preguntas, proceso bilateral y contradictorio.		Contexto y explicación del profesor.
Motivación en el aprendizaje	Diversas expectativas al experimentar. Intrínseca.	Relación diferente entre examinador - examinado. Experimentación.		El estudiante podrá hacer partícipe del proceso de enseñanza desde su planeación misma.
Recursos para el aprendizaje	Guía metodológica.	Encuadre epistemológico.		Trabajos colaborativos.
Evaluación del aprendizaje	Criterio de evaluación.	Se evalúan los productos, pero especialmente los procesos en desarrollo.	Acopla saberes socioculturales con procesos de internalización subyacentes.	Diagnostica en porcentaje cuanto adquirió, referente a los aprendizajes.
	Indicadores de evaluación.	Lo que es capaz de hacer hoy y lo que será capaz de hacer mañana.	Amplitud de la competencia cognitiva en dominios específicos de conocimientos.	Manejo de materiales de laboratorio.
	Técnicas.	Elaboración de objetos prácticos.	Construcción de un cuestionario	Exposición de temas seleccionados.
	Resultado de aprendizaje.	¿Cómo resuelve un problema en Química? ¿Qué hace en el laboratorio? ¿Para qué realiza la práctica de laboratorio?	¿Cómo resuelve un problema en el laboratorio? ¿Cuándo debe poner en práctica lo aprendido? ¿Qué tipo de aprendizaje tiene una práctica de laboratorio?	¿Cómo aprende? ¿Quiénes son los implicados? ¿Cuánto recuerda? ¿Qué va a evaluar?

Elaborado: Estrada, J. (2014).

Tabla 5

Modelo de aprendizaje significativo

Importancia de la educación experimental	Memoria comprensiva, permitiendo la percepción.	Actitudes, expectativas de una nueva estructura cognoscitiva. Memoria	Retención a largo plazo cuerpos significativos de conocimientos.
Importancia del aprendizaje experimental	Expuesto por conocimientos o experiencias previas. Mientras más organizada y clara sea una clase, mejor será el aprendizaje del estudiante.	La expectativa es una inclinación del sujeto, constantemente orientada hacia la obtención de una meta. Capaces de recibir una información más organizada a través de la recepción.	Adquiere y almacena ideas e información representadas por cualquier área del conocimiento.
Rol del docente	Organiza la información tendiendo puentes cognitivos, promotor de habilidades del pensamiento y aprendizaje.	Presentar los recursos instruccionales de manera organizada, interesante y coherente.	Identificar los conocimientos previos que los estudiantes tienen acerca del tema o contenido a enseñar.
Rol del estudiante	Capacidad para resolver un problema. Procesador activo de la información.	Adquirir conocimientos y resolver problemas académicos.	Incorporar nueva información a las estructuras cognoscitivas que ya existen previamente.

Estrategias metodológicas experimentales	La recepción significativa es el buen nivel interactivo entre el docente y el estudiante, utiliza ejemplos en las exposiciones, y da mucha importancia al aprendizaje verbal, ideas, relaciones verbales, sin embargo, se debe incorporar fotografías, gráficos, imágenes.	En el descubrimiento significativo el estudiante por si solo encuentra salida solución o resultados a un problema y puede relacionar estos resultados con aquella información que tiene guardada previamente. Proceso: Experiencias previas Reflexión ¿por qué? Conceptualización: construcción del conocimiento. Aplicación, ¿para qué sirve el conocimiento?	Aprendizaje significativo ocurre cuando, el estudiante relaciona la nueva información con aquella que está en la estructura cognoscitiva, permitiéndole captar la esencia y significado de la nueva información y retenerla para que tenga sentido y utilidad en su vida.
Motivación en el aprendizaje experimental	Cognoscitiva, activa el conocimiento de los estudiantes.	De mejoramiento del yo, las competencias, que va a desarrollar.	Afiliativa, que va a demostrar al resto de personas.
Recursos para el aprendizaje experimental	Consultas bibliográficas. Simuladores virtuales.	Entrevistas con docentes. Desarrollo de guías didácticas.	Investigaciones. Trabajos de campo.

Evaluación del aprendizaje	Criterio de evaluación.	Facilitar el aprendizaje del estudiante y mejorar la enseñanza.	Capacidad para resolver un problema y las ayudas que puede obtener de un documento.	Forma de codificar los datos adquiridos, y en la manera de organizar sus respuestas.
	Indicadores de evaluación.	Comprobación objetiva de metas y de eficiencias.	Interrelaciona los conocimientos de lo que sabía con lo que aprendió.	Diferencia los conocimientos científicos de los vulgares.
	Técnicas	Utilización de guías didácticas.	Informes de trabajos prácticos.	Experimentos.
	Resultado de aprendizaje.	¿Cómo relaciona la teoría con la práctica? ¿Qué tema investigar en la biblioteca? ¿Para qué investigar un tema de exposición?	¿Cómo investigar nuevos experimentos? ¿Cuándo investigar nuevos temas? ¿Qué tipo de aprendizaje tiene en el laboratorio?	¿Cómo aprende en el laboratorio? ¿Quiénes son los implicados? ¿Qué instrumentos utiliza para evaluar?

Elaborado: Estrada, J. (2014).

Tabla 6

Modelo de aprendizaje por descubrimiento de Bruner

Importancia de la educación experimental	Permite la vinculación de la teoría con la práctica. Los estudiantes piensan por sí mismos. Experimentan sobre la realidad del contexto.	Hay que tener en mente que en la experimentación, el retorno nunca es regresar sobre los pasos caminados, sin desconocer los errores que se cometieron, y la forma de realizarla.	El experimento didáctico pone el énfasis en la comprensión del fenómeno. Se trata de encontrar explicaciones coherentes con los conceptos teóricos ya existentes.
Importancia del aprendizaje experimental	Estrategia de cómo aprende a aprender. Se potencia la solución creativa e innovadora de los problemas.	Proporciona estrategias y actitudes para la creatividad, la sistematización, la criticidad y el placer de encontrar formas propias de aprender.	Aprendizaje por penetración comprensiva.
Rol del docente	El docente deberá abstenerse de exponer los contenidos de un modo acabado: su actividad se dirige a mostrar los resultados a ser alcanzados, funge como asesor.	Proporciona el material adecuado para motivar el aprendizaje. Propicia un ambiente que estimule a los estudiantes al trabajo.	Presentar ejemplos concretos. Valora permanentemente si las actividades constituyen obstáculos superables o no.

Rol del estudiante	Adquiere los conocimientos por sí mismo. Activo constructivo. Descubre y comprende lo que es relevante.	Investigador, con la guía de preguntas se puede hacer que ellos evalúen su propio saber en forma crítica de lo que conocen como de la forma de conocerlo.	A partir del experimento generador, poco a poco hace preguntas, sobre los experimentos subsecuentes como de los resultados.
Estrategias metodológicas experimentales	Se debe trabajar en el laboratorio, y recordar que en ocasiones partir del primer experimento es más atractivo que hacerlo desde la teoría.	Método Experimental. a. Plantea un problema que quiere resolver. b. Formula una hipótesis. c. Somete la hipótesis a prueba y obtiene ciertos datos. d. Estudia estadísticamente dichos datos. e. Determina si los datos afirman o niegan la hipótesis planteada, y por tanto queda resuelto o no el problema.	El pensamiento divergente, es el currículum en espiral, es decir, la revisión y ampliación periódica de los conocimientos adquiridos. Para poder expresar a sí mismo y a los demás, por medio de las palabras o símbolos, lo que la persona ha hecho o hará.
Motivación en el aprendizaje experimental	Presentar una situación problemática y motivadora para el estudiante.	Estimula la autoestima y la seguridad Intrínseca-positiva.	Actor principal del proceso de aprendizaje.
Recursos para el aprendizaje experimental	Laboratorio casero. Prácticas de laboratorio.	Temas de investigación. Guías de laboratorios.	Simuladores virtuales Guías didácticas.

	Criterio de evaluación	Construir conceptualmente lo que rodea.	Entender y comprender la actuación y ejecución de las acciones.	Almacenar los conocimientos adquiridos.
	Indicadores de evaluación	Justifica a través de la experimentación.	Codifica la información del exterior de manera crítica.	Manipula directamente la información de los hechos.
Evaluación del aprendizaje	Técnicas	Práctica de laboratorio.	Análisis - Síntesis.	De lo concreto a lo abstracto.
	Resultado de aprendizaje	¿Cómo resuelve un problema? ¿Qué hace en el laboratorio? ¿Para qué realiza la práctica de laboratorio?	¿Cómo resuelve un problema en el laboratorio? ¿Cuándo debe poner en práctica lo aprendido? ¿Qué tipo de aprendizaje tiene una práctica de laboratorio?	¿Cómo aprende? ¿Quiénes son los implicados? ¿Cuánto recuerda? ¿Qué va a evaluar?

Elaborado: Estrada, J. (2014).

Tabla 7

Resumen de los principales aspectos constructivistas

Ideas básicas	a) El aprendizaje es un proceso activo, en él se construye ideas, conceptos basados en conocimientos previos. Lo importante es el proceso no acabado. b) El estudiante selecciona y transforma la información, construye hipótesis, toma decisiones, sobre la base de su estructura cognitiva. c) El sujeto posee estructuras mentales que se modifican a través del proceso de adaptación al contexto socio-cultural.
Principios	La instrucción debe ser organizada en espiral de acuerdo con las experiencias y contextos, currículo integrado y metodologías inter y transdisciplinares.
Implicaciones pedagógicas del facilitador.	a) El currículum debe ser organizado en forma de espiral para que el estudiante construya nuevos conocimientos. b) La tarea del educador es transformar la información para la comprensión del estudiante. c) El docente motiva a descubrir por sí mismo. d) Promueve el uso del lenguaje (oral y escrito). e) Promueve el pensamiento crítico, y los conflictos cognitivos. f) Favorecer la adquisición de destrezas sociales.
Implicaciones pedagógicas del estudiante.	a) Participa activamente en las actividades investigativas. b) Propone y sustenta ideas desde la trasdisciplinaridad del conocimiento. c) Integra ideas, pregunta a otros para comprender y clarificar las ideas. d) Propone soluciones a problemas complejos.

Desarrollo	Construye conocimientos sobre la base de los anteriores.
Conocimiento	Se produce al construir nuevas ideas o conceptos con base en los conocimientos adquiridos con anterioridad.
Aprendizaje	Se da a través de la construcción; aprender es construir.
Motivación	Necesidad que lo aprendido sea significativo.

Elaborado: Estrada, J. (2014).

CAPÍTULO III.

FLEXIBILIZACIÓN CURRICULAR

3.1. La formación de pedagogos

El currículo es un instrumento reflexivo, mediador entre el proyecto cultural de una sociedad y el proyecto formativo de una institución de educación superior. Integra dos propósitos: el social, más general, y el de la institución educativa, más particular, entre la vida y la escuela.

El concepto apareció en el siglo XVII en la Universidad de Glasgow, donde hacía referencia al curso multianual que seguía cada estudiante, no a una unidad pedagógica corta. En la década de los 70 aparece el concepto de (Tyler, 1973), considerado como un plan que se debe cumplir. Se mantiene la hipótesis de que solo podía lograrse el conocimiento y la educación a través del perfeccionamiento del arte del profesor. Estos conceptos se enmarcan en una dimensión prescriptiva y racional donde solo se basan en el orden del contenido. No es el enfoque al que se quiere llegar, sino al de la escuela constructivista, Stenhouse (1998, p.83), define "una tentativa de comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de tal forma que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica".

La formación de pedagogos es una actividad compleja, que requiere de la comprensión del contexto de la vida profesional. De esta manera, los formadores pueden tener una visión clara de los ámbitos y factores entrelazados que condicionan la práctica pedagógica, que no puede desconsiderarse, ni parcelarse o parcializarse. Una formación que contemple la educación desde una perspectiva compleja y crítica. Un conocimiento no estático, sino problémico e incierto, abierto a la interpretación y al cambio. El trabajo académico no puede reducirse al conocimiento e investigación en el marco del saber que le es propio, sino en la

deconstrucción -desorden- que servirá para la construcción del nuevo orden pedagógico. Ha de convertir su acción transformadora en la base de la formación de los estudiantes, del saber científico-pedagógico y de la mejora permanente de la institución en la que trabaja, con proyección en la sociedad y en los espacios internacionales en los que participa.

La educación debe desarrollar la percepción humana, sobre la base de la integración y complementariedad entre el conocimiento profundo de su área del conocimiento y la visión transformadora del dominio de su didáctica para comunicarla a los estudiantes y disfrutar con ellos de la creación de una escuela de pensamiento con doble proyección universitaria-formadora y profesional.

La separación rígida de contenidos no sea habitual, el saber cotidiano y el no cotidiano (científico, filosófico y artístico). Considere que el saber cotidiano constituye el fundamento del saber no cotidiano, el desafío está en integrar a los dos.

La práctica docente integra diferentes saberes, el de las disciplinas, los curriculares, los profesionales (las ciencias de la educación y de la pedagogía), de la práctica y de la experiencia, constituido por los saberes científicos como por el de la experiencia.

El término currículo ha tenido dos acepciones fundamentales, "curso de estudios y curso de vida". Bastante tiempo predominó la primera concepción; sin embargo, recientemente se han producido varios intentos de recuperar el segundo significado, es decir, como conjunto de experiencias vividas en el aula o fuera de ella, pero dentro de la institución escolar.

Las aportaciones, según González (2001) de Clandinin & Connelly (1992, p. 393), "afirman que los profesores no transmiten en las

aulas un currículum, sino que viven un currículum y construyen su currículo, "como un curso de vida". En esta línea pensamiento, Pérez (1998, p. 73) es "el relato del conjunto de experiencias vividas por los profesores y alumnos bajo la tutela de la escuela... un proyecto educativo en construcción permanente".

Sacristán (1995), en su libro *El currículum: una reflexión sobre la práctica*, señala que el currículum puede analizarse desde cinco perspectivas diferentes:

a) Desde la perspectiva de su funcionalidad social, enlace entre la sociedad y la escuela.

b) Como proyecto o plan educativo, integrado por diferentes aspectos, experiencias y orientaciones.

c) Como expresión formal y material de ese plan educativo que debe presentar bajo una estructura determinada sus contenidos y orientaciones metodológicas.

d) Como campo práctico.

e) Actividad discursiva, académica e investigadora, sobre los temas propuestos.

Desde la perspectiva, son importantes los currículums ocultos en las salas de clase que vendrían a ser una exposición de intereses casi exhaustivos que un docente debe conocer para minimizar sus efectos; múltiples normativas de carácter organizativo que en un principio son a tractores caóticos, hasta que se genera el nuevo orden. Estos deben ser el resultado de un proceso de reflexión colectiva en la institución educativa. Porque nuestra acción de pensar sirve para reorganizar lo que estamos haciendo mientras lo estamos haciendo.

El currículo y cambio educativo han tendido a ser en el pasado más reactivos que proactivos, los docentes reconocen que existe un aprendizaje sin comprensión profunda por parte de los actores del proceso. Ya que en la didáctica lineal (causa-efecto) se estudia por lo general solo para aprobar, sin compromiso, y por tanto, sin una responsabilidad por aprender.

Con base en el modelo educativo planteado en la complejidad de la didáctica, es necesario articular un currículo transcomplejo, es decir, que parta de la complejidad y vincule a la transdisciplinariedad, rompiendo el esquema de islas disciplinarias y formación profesional por contenidos.

La visión compleja del currículo se caracteriza por:

a) Se concibe como un currículo en sistema espiral adaptativo, abierto a subsistemas emergentes.

b) Con fuerza en la incertidumbre educativa.

c) Que incorpore: proceso de desaprendizaje, reaprendizaje, aprendizaje, complejización.

d) Que se circunscribe en el enfoque por complejidades.

e) Dotado de componentes con sentido emergente.

f) Los contenidos mínimos se complejizan, religan y emergen.

g) Se vincula a una investigación transcompleja.

h) Contextual con sentido social y humanista.

i) Basado en la comprensión de la vida.

j) Es abierto, flexible, dialógico y recursivo.

k) Orienta hacia la transdisciplinariedad, más que una visión lineal horizontal o vertical de sus componentes los integra.

l) No incorpora la visión de tiempo y espacio como limitantes.

m) Asume al sujeto como complejo, problémico y creativo.

Un docente-investigador tiene mejores condiciones para poder trasmitir esta dinámica de la asignatura. Sin embargo, son muy pocos los comprometidos con la docencia, que en las clases teóricas comparten sus conocimientos adquiridos de las investigaciones; hay pocos que hacen investigación acción, hay pocos que desarrollan las pedagogías complejas en su salón de clases.

Ahora tenemos que asumir y atrevernos a aceptar una "didáctica de riesgo" como lo denomina la investigadora Virginia Ferrer, donde nos atrevamos a ser nosotros mismos, emerger de nuestro interior y reconocer también nuestro exterior, "lo previsible y lo imprevisible"como sostienen Cela y Palou (1997). En nuestra tarea lo imprevisible es tan importante como lo previsible. Ser docente es practicar un tipo de "arte, porque por mucho que prepares y que conozcas a los estudiantes y que preveas numerosas situaciones, siempre aparecen otras que te sorprenden y que debes atender" citado en Gimeno (2006, p. 116).

En la didáctica emergente es importante planificar el día a día, es decir el hoy, sin caer en la ansiedad, de querer cubrir un programa a la fuerza, sea como sea en los "tiempos establecidos por la institución" sin importarnos si los estudiantes aprenden o no, es tiempo de afligirnos por "querer correr, sin saber caminar", porque tenemos en cada grupo estudiantes increíbles, heterogéneos, de una riqueza en sus saberes, culturas, creencias. Si los dejamos hablar, seguramente emergerá espontáneamente esa racional-emocional-

creativa. Es hora de la "gestión del tiempo" es un requisito de la planificación didáctica en los docentes ya que el tiempo de la educación es a la vez un tiempo del otro. A veces, los docentes somos evasivos a asimilar esa dimensión social del tiempo que solo apreciamos como relleno de actividades de enseñanza. Llenamos de sentido al tiempo al ocupar su transcurrir con la actividad, con su contenido, con la concatenación y secuencia de varias de ellas. Señalar, que no existe flexibilidad en el temario ni el trato con los estudiantes, se busca cubrir el mayor porcentaje en el menor tiempo, todo es muy cuantitativo hasta en la forma de enseñar, es decir como "una máquina o robotizada". Según Zabalza M, (2003, p.73) "Planificar la enseñanza significa tomar en consideración las determinaciones legales, los contenidos básicos de nuestra disciplina, el marco curricular en que se ubica (en qué plan de estudios, con relación a qué perfil profesional, en qué curso, con qué duración), nuestra propia visión de la disciplina y de su didáctica, las características de los estudiantes y tomar en consideración los recursos disponibles".

Carece de sentido discutir la importancia de la planificación de las actividades de aprendizaje; sin embargo, no hay que olvidar, que se realiza antes de la clase, de modo que, el profesor puede quemar la planificación para dejarse influir en la improvisación durante la docencia, guiado por la tensión que se origina entre lo que saben y lo que ignoran los estudiantes. Si no lo hace, seguirá los pasos previstos en la planificación tradicional. Para desarrollar la planificación de curso, se requiere de un compromiso mayor que el solo hecho de tener un bagaje de ideas y condiciones personales. Los docentes-investigadores ven a la planificación curricular desde dos puntos de vista, primero como un conjunto de procesos psicológicos cognitivos; y segundo, más descriptivo y fenomenológico; lo que "hacen los cuando dicen que están planificando". Desde nuestro particular punto de vista, la

planificación es un modelo cíclico, no lineal, que depende del contexto del salón de clase, del currículo y los recursos disponibles, de las características del estudiante, del conocimiento y la experiencia del docente, y la concepción de los objetivos de una enseñanza holística en tiempos inciertos.

La planificación tradicional funciona como "imágenes" o "guiones mentales", que reducen la incertidumbre de la acción en las salas de clase, pero no la eliminan, por tal motivo es imprescindible aceptarla y aprender a convivir con ella.

El diseño curricular desde el pensamiento complejo busca implementar estrategias que faciliten el autorreflexión, la autocrítica, la contextualización del saber, la multidimensionalidad de la realidad, la comprensión de aquello que se quiere conocer e intervenir, y el afrontamiento estratégico de la incertidumbre.

Entonces, hablamos de dos momentos:

a) El proceso de construcción del diseño curricular que se considera eminentemente investigativo, tanto de construcción conceptual como de aplicación. El proceso investigativo para diseñar el currículo requiere una continua problematización e interrogación frente a su pertinencia contextual, pedagógica y filosófica, por cuanto el currículo no tiene nunca un término, sino que siempre es algo que se está haciendo, creando y significando. Su naturaleza no es de llegada, sino de camino.

b) El desarrollo curricular genera estrategias complejas que permiten desarrollar una investigación no rígida u objetiva buscando leyes o verdades, es hacer investigación bajo el enfoque del pensamiento complejo, ideas inacabadas.

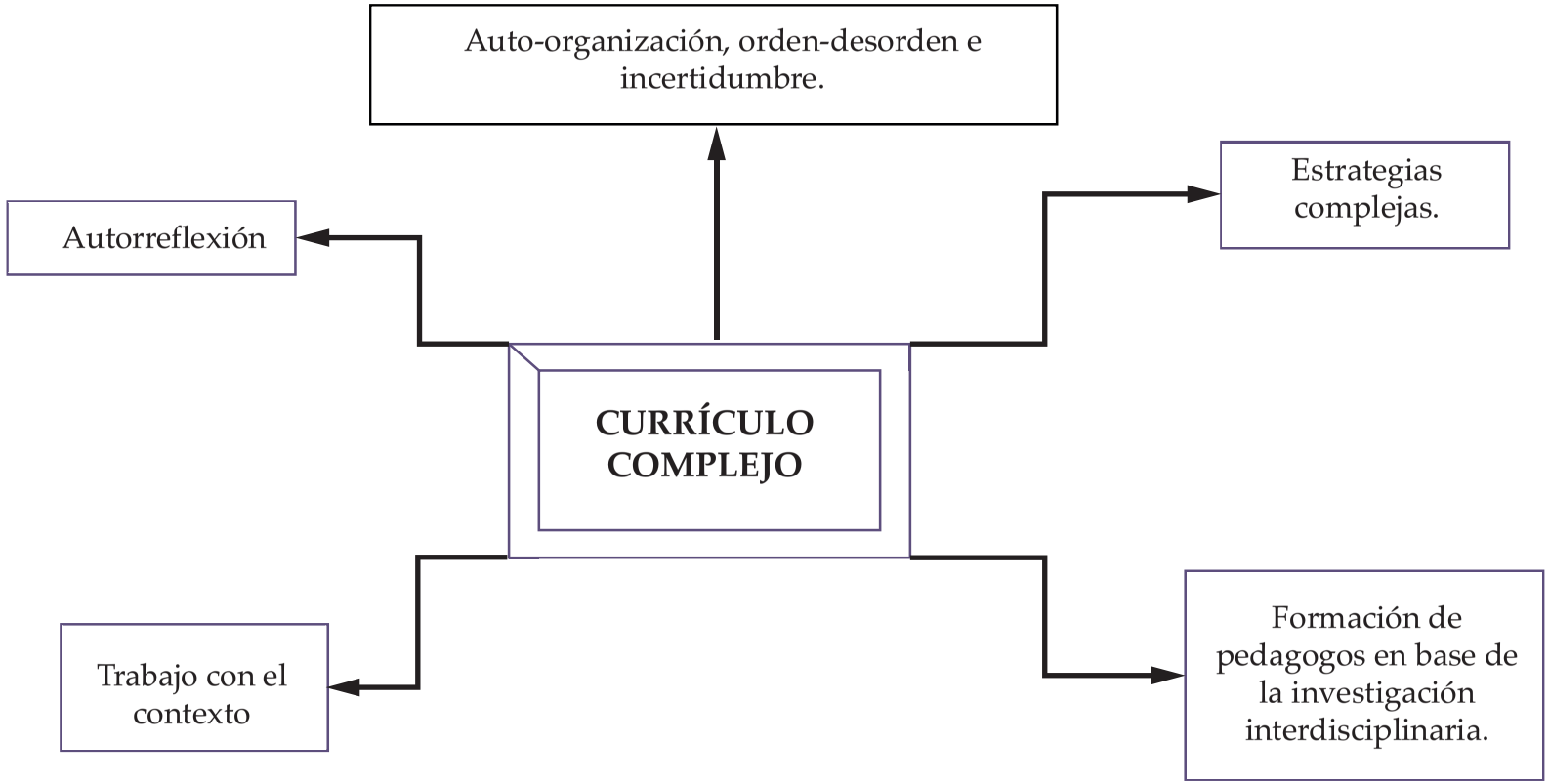


Gráfico 3. Elementos del currículo complejo.

Fuente: González (2012). Diseño y Desarrollo Curricular Complejo.

Los tiempos educativos son históricos y no cronológicos; lo que se hace en el salón de clases, laboratorios, talleres, en el día de hoy. Quizás la creencia errónea principal es que es nuestro tiempo exclusivamente, cuando es el tiempo de todos, los involucrados. Por lo cual es indispensable darle sentido al tiempo "presente" en la actividad que realiza junto con el alumno, para lograrlo es indispensable el compromiso de las partes en una relación emocional-racional-social y la empatía del docente.

Es necesario una "desplanificación y planificación" del temario de las asignaturas, por lo cual en ocasiones al concientizarse de esta situación, genera preocupación, ansiedad por el fracaso escolar del estudiante, debido a la planificación reduccionista y rígida del docente. La educación es un tiempo que se extiende a lo largo de la vida, porque no dejamos nunca de cambiar, de tener que entender de otra manera el mundo y todo lo que nos rodea, de actuar de modos distintos, de interesarse por temas y problemas nuevos, etc. Es un potencial que tenemos y una realidad que hoy se aprecia como un requisito y una práctica imprescindible por las necesidades del mundo moderno y los cambios que este ha traído para las generaciones. El aprendizaje para la vida se convierte en un principio y necesidad para las sociedades que no quieran verse estancada.

Las dimensiones de la Integración Curricular implica cuatro aspectos importantes (Beane, 1997):

a) La integración como diseño curricular.

b) La integración de las experiencias.

c) La integración social.

d) La integración de los conocimientos.

Para llevar a cabo la conversión de las asignaturas independientes a campos de conocimiento diferentes en una asignatura integrada, se recomienda trabajar los siguientes objetivos:

a) Revisar los contenidos teóricos de cada asignatura.

b) Detectar los contenidos teóricos entre las áreas de conocimiento que se pueden integrar.

c) Establecer un programa de contenidos teóricos mínimos.

d) Organizar el orden de impartición de los temas.

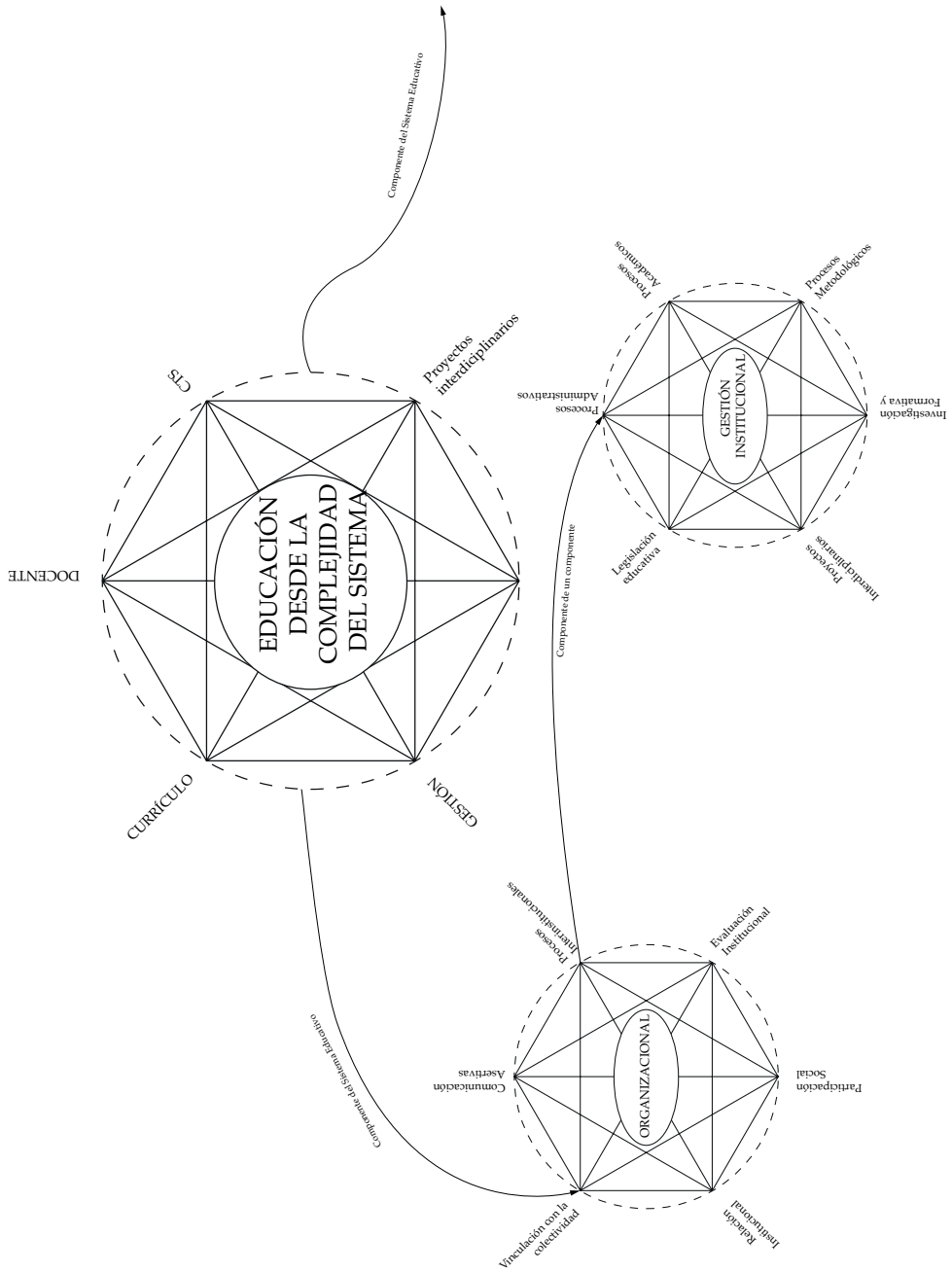
e) Reasignar tiempos de desarrollo de los contenidos teóricos.

f) Establecer para cada uno de los contenidos teóricos, las actividades prácticas y las metodologías docentes para fomentar el aprendizaje autónomo y para trabajar las competencias establecidas en la microplanificación.

g) Describir las normas pedagógicas, así como la evaluación continua.

h) Establecer un cronograma común para todo el curso académico, guía a seguir por el grupo de docentes responsables del desarrollo de la (as) asignaturas.

EDUCACIÓN DESDE LA COMPLEJIDAD DEL SISTEMA
DOCENTE
CTS
Proyectos Interdiciplinarios
GESTIÓN
CURRÚCULO
Componente del Sistema Educativo
Componente del Sistema Educativo
Componente del Sistema Educativo
IMAGEN CORPORATIVA
Docentes
Instituciones
Comunidad Aprendizaje
Familia
Estudiantes
Promotor Social
ECTS
Ciencias de la Tierra
Ciencias Sociales
Ciencias Antropológicas
Ciencias Pedagógicas
Ciencias Naturales
Ciencias Humanas
Docente
Solidario
Crítico
Creativo
Científico
Investigativo
Reflexivo
PEA
Contenidos
Métodos
Integración curricular
Evaluación del aprendizaje
Estudiantes
Objetivos
Estudiantes
Social
Comunicativo
Sexual
Afectivo
Creativo
Biología del Conocimiento
Componente de un componente


Componente del Sistema Educativo
EDUCACIÓN DESDE LA COMPLEJIDAD DEL SISTEMA
CTS
Proyectos interdisciplinarios
DOCENTE
CURRÍCULO
GESTIÓN
Componente de un componente
GESTIÓN INSTITUCIONAL
Procesos Académicos
Procesos Metodológicos
Procesos Administrativos
Investigación Formativa y
Legislación educativa
Proyectos Interdisciplinarios
Componente del Sistema Educativo
ORGANIZACIONAL
Procesos Interinstitucionales
Evaluación Institucional
Comunicación Asertivas
Participación Social
Vinculación con la colectividad
Relación Institucional

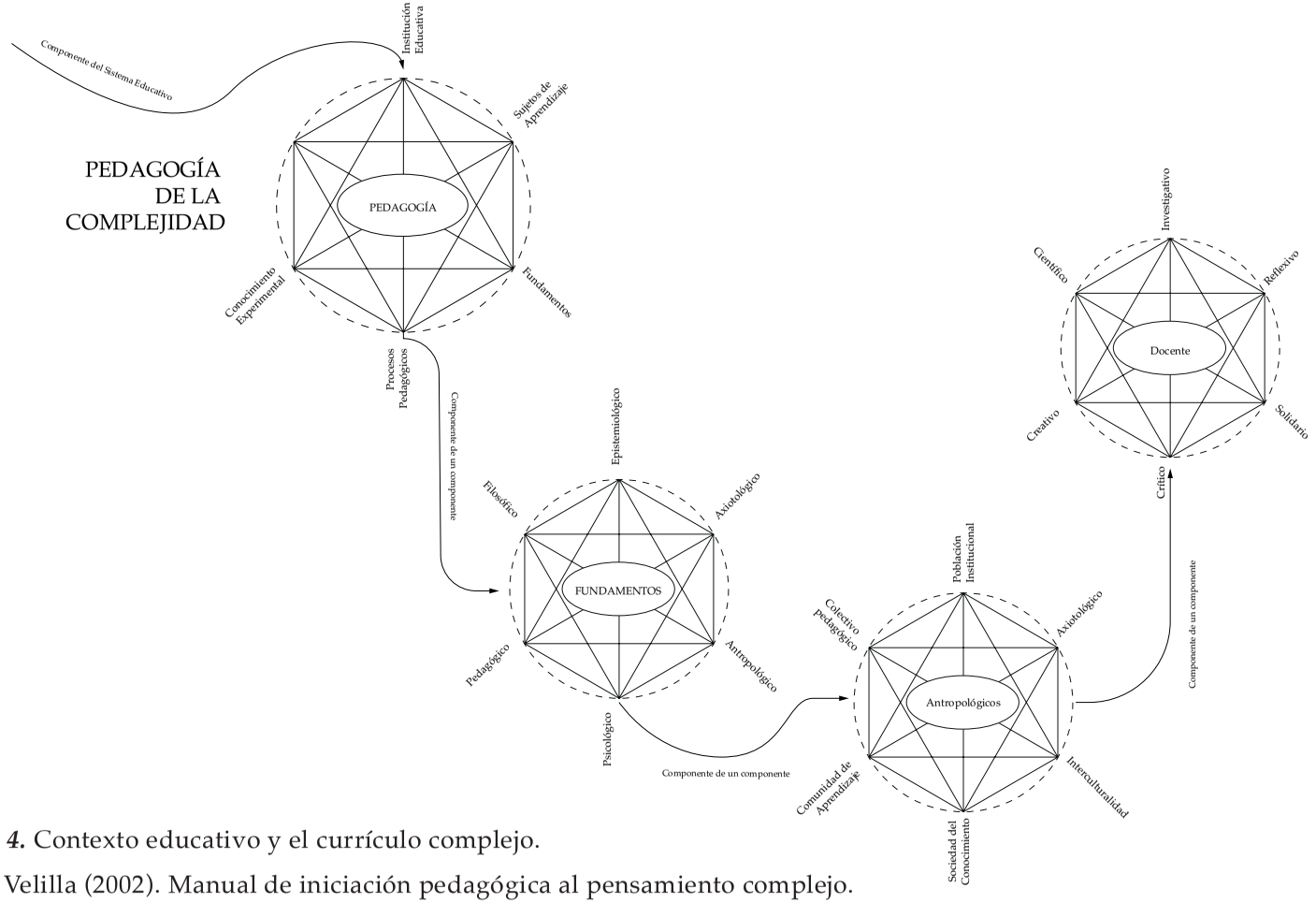


Gráfico 4. Contexto educativo y el currículo complejo.

Fuente: Velilla (2002). Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo.

A pesar de las reformas en los planes de estudios, existe la concepción de la enseñanza lineal, cohabitando con el modelo memorístico basado en la clase magistral del profesor y el estudio del libro de texto, complementando con la realización de ejercicios de aplicación generalmente rutinarios y repetitivos" (Castillo y Cabrerizo, 2006, p.28), hasta el día de hoy. El proceso educativo es una interpretación, un reordenamiento, re-creación, a diferencia de un espejo especular, estático, el conocimiento ya existe "en teoría" y solo basta en ponerse en contacto con él e incorporarlo; el profesor es quien lo posee, quien lo cuenta en la clase, y basta "escuchar" su explicación que da de los distintos saberes.

Explicar es considerar al objeto de conocimiento como un interobjeto y aplicarle los medios objetivos de elucidación. Es un conocimiento explicativo, objetivo, es decir, cuyas formas, cualidades y cantidades hay que determinar y cuyo comportamiento se conoce por casualidad mecánica y determinista (Morin, 2000).

Desde la perspectiva de la formación de pedagogos, en particular, estas conclusiones tienen enormes implicaciones en:

a) La forma en que vemos a los estudiantes desde las disciplinas.

b) Cómo debemos apoyar los docentes para mirar a los estudiantes únicos e irrepetibles.

c) El enfoque desde el que diseñamos currículos y planes de estudio interdisciplinarios.

d) Sobre todo, repensar nuestras creencias sobre el aprendizaje y la evaluación.

La relación transdisciplinaria se da entre lo pedagógico, lo didáctico y lo curricular cuando abordan el proceso formativo como objeto

de estudio. El primero, como ideal, como totalidad en sí mismo; el segundo, en su desarrollo; y el tercero, en su diseño y proyección para la vida. La pedagogía se desarrolla en la institución educativa a través de la didáctica y se regula a través del currículo.

Lo pedagógico pone su atención en los objetivos, lo didáctico en los métodos y lo curricular en los contenidos científicos. Los métodos, como expresión operacional que estructura el desarrollo del currículo; los contenidos, como la selección de la cultura científica, lo curricular; y los objetivos, como concreción escolar de la aspiración social, lo pedagógico.

Los académicos, a través del currículo, seleccionan de los campos del conocimiento, lo que un profesional-pedagogo necesita conocer para resolver problemas presentes en el sistema social.

3.2. Currículo sistémico en la formación de pedagogos

Se cree que, ninguna teoría sobre educación se puede considerar completa, ni siquiera adecuada, si no se tiene en cuenta la interacción pedagógica y el pensamiento de los estudiantes en tiempos inequívocos de cambio.

La consideración actual es el currículo sistémico, la interacción pedagógica es la condición para desarrollar esta actividad académica, que integra conocimientos a través de la metodología transdisciplinaria, producto del trabajo de los docentes-investigadores en diferentes áreas del conocimiento, transformándose en el espacio de cuestionamiento al currículo tradicional.

El currículo sistémico se interesa por la innovación pedagógica. Como consecuencia de esta complejidad la academia debe

desarrollar un currículo para convertir las salas clase en espacios de investigación permanente, donde los contenidos, habilidades, procedimientos, y valores sean productos de análisis y reflexión sistemática en el día a día a través de la inter y transdisciplinariedad. El currículo sistémico no es una suma de aportaciones de distintas ciencias a un mismo problema, sino la actitud metodológica investigativa que trata de hacer compatible la unidad y diferencia de la ciencia, dirigiendo el proceso investigador y didáctico hacia síntesis integradoras. Es un reto al conocimiento y a la inteligencia humana.

Entonces, la interdisciplinaridad asume que las disciplinas deben estar relacionadas e integradas entre sí con reciprocidad igualitaria de intercambios (ninguna es más importante que otra, pero todas son necesarias).

Etapas para el establecimiento del currículo sistémico:

a) En la idea del diseño curricular.

b) En la elaboración de los programas de las diferentes disciplinas.

c) En la escritura de los libros de texto, orientaciones metodológicas, guías de ejercicios prácticos, etc.

d) Durante la puesta en práctica el diseño educativo escolar, por los actores influyentes en el proceso educativo.

Como lo ha señalado Morín, el pensamiento complejo es una invitación a salir de una manera sencilla de ver las realidades a partir de la especialización y de particular la hiperespecialización, esto hace que la persona conozca un pequeño fragmento de la realidad, y que el objeto de estudio esté desvinculado de la realidad donde actúa. Según Luhmann (1998), la complejidad social solo puede hacerse cargo la "complejidad teórica", y demanda una

metodología, que religue los diferentes saberes disciplinarios, hoy parcelados. En este desafío, se pretende centrar la mirada en aquellos elementos de la metodología sistémica para la formación profesional de pedagogos.

Es promover la circulación del conocimiento producido desde la investigación educativa, pedagógica y didáctica; tiende a superar las deficiencias de la práctica educativa actual para atender los desafíos que le imponen las necesidades sociales del Ecuador y del nuevo orden mundial.

Atiende los siguientes retos:

a) Formación integral del egresado-profesional.

b) Vinculación universidad-sociedad-empresa.

c) Integración de las funciones sustantivas de la educación Superior.

d) Programas educativos innovados en el sistema educativo nacional.

e) Flexibilidad curricular, cambio de paradigmas de los docentes.

f) Incorporación del emprendimiento en la educación del país.

g) Incorporación de la inter, trans, y multidisciplinaria en la construcción y reconstrucción del conocimiento.

h) Superaración del verbalismo, enciclopedismo y el alejamiento de lo real que caracteriza a la mayor parte de prácticas educativas.

i) Superar el aislamiento de los académicos en las prácticas cotidianas del contexto global.

j) Incorporar sistemas de evaluación holística y sistémica.

k) Disminuir los índices de deserción escolar y aumentar la titulación en las IES (Instituciones de Educación Superior).

l) Posibilitar la movilidad docente y del alumnado intra e interinstitucional en el contexto global.

m) Acreditar los programas educativos existentes y promover los diseños curriculares.

n) Integrar el pregrado y posgrado con programas de educación continua.

o) Atender las demandas de las políticas nacionales y estatales desde la pertinencia social.

3.3. Interdisciplinaridad del currículo

Es un modo diferente de concebir al currículo de manera integrada y una condición para superar los procedimientos elementales y hasta cierto punto "ingenuos" del reduccionismo. Emerge cada vez con más fuerza la idea de lo que está en juego no es la ciencia, el conocimiento, la realidad como abstracción, sino la persona, en su particular formación de su cultura humanística y científica.

Relaciona los conocimientos procedentes de áreas académicas habitualmente separados, para reflexionar sobre los fenómenos sociales y las condiciones de la existencia humana desde la perspectiva de la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS).

Según Reátegui (2017, p. 56) "puede decirse, que la interdisciplinaridad se basa en la complejidad", un ejemplo de los tipos de contribuciones es la: Geografía, Economía, Matemáticas, Biología, Ecología, Física, Química y Lengua. Enfoque general de los diferentes entornos. Bases biológicas de obtención de recursos alimenticios; "comportamiento" de los seres vivos entre diferentes

factores medioambientales. Análisis y medida de factores físico-químicos del contexto. Técnicas de obtención y transformación de recursos: Literatura, Historia, Dibujo, Música, Educación física. Medidas, gráficos, cálculos. Expresión, análisis y composición de textos.

Ventajas:

a) Elimina las fronteras entre las disciplinas, erradicando los conocimientos fragmentados de los estudiantes mostrándoles su complejidad e integridad.

b) Motivación de los estudiantes, para la búsqueda de bibliografía e investigan para poder integrar y aplicar sus conocimientos en diferentes disciplinas.

c) Asimila menos conceptos y más práctica, estos son más generales (disminuye el volumen de información a procesar).

d) Desarrollan más habilidades intelectuales, prácticas, al aplicarlas y consolidarlas en las actividades en las diferentes disciplinas intra y extra salón de clases.

e) Se forman normas de conducta que se convierten en hábitos, al lograr la acción coherente y sistemática de las influencias educativas, acordes con el sistema de valores que requiere la sociedad.

f) Ilustra un pensamiento lógico, crítico, reflexivo e integrador, la complejidad de la naturaleza y de la sociedad.

g) Exige y estimula un eficiente trabajo metodológico del colectivo de docentes, áreas o ciclos, cátedras entre otros.

h) Despierta el interés de los profesores por la investigación y búsqueda de conocimientos al sentir la necesidad de integrar los contenidos de las diferentes disciplinas.

i) Propicia relaciones de trabajo colectivo de docentes de la institución escolar.

j) Guía a los estudiantes como generar y transferir el conocimiento.

k) Vincula a la comunidad con el contexto de aprendizaje.

l) Forma a los estudiantes para: analizar, explicar y aplicar los conocimientos.

m) Desarrolla competencias científicas y profesionales.

n) Forma a los estudiantes a como tomar las decisiones, a trabajar cooperativamente, y mejora la retención de la información.

o) Demuestra el valor de la experiencia, condición para hacer posible la interdisciplinaridad en la práctica educativa.

p) El docente debe dominar su disciplina (competencias científicas y pedagógicas).

En el trabajo interdisciplinario, es igual o más importante que las contribuciones de las ciencias, es la actitud y el comportamiento del docente. No se limita a realizar un esfuerzo para integrar conocimientos y perspectivas pedagógicas, lo que caracteriza son las actividades transdisciplinares que se planifican y ejecutan. Recalcamos que el currículo sistémico cumple un rol importante adaptado al paradigma de la complejidad. La transdisciplinariedad toma como eje central los contenidos programáticos, para potenciar actividades que integren el sistema y conformar elementos e interpretaciones de la realidad, relaciones entre la naturaleza, la sociedad y el desarrollo de una personalidad plena, como las causas que lo originan para que sientan suyas las posibles soluciones individuales y colectivas, dinamizando los procesos de oralidad, escritura y lectura comprensiva, motivación al estudio, la ciencia y los problemas de la sociedad actual.

3.4. Pertinencia del currículo

El objetivo es responder a los retos que enfrenta el Ecuador para la competitividad y desarrollo de las personas, es ofrecer educación de calidad y pertinente, capaz de formar profesionistas de acuerdo con la demanda la sociedad. La pertinencia hace referencia a los programas educativos que alude a la capacidad de la universidad para responder a las necesidades y expectativas de la comunidad. Relaciona con aspectos, como los planes de desarrollo, estudios de oferta, demanda y perfiles de egreso, personal docente, metodologías, infraestructura, tecnologías, presupuestos, etc., propuestos en el currículo sistémico.

En el ámbito pedagógico y didáctico el currículo sistémico es pertinente con las características de los estudiantes. La educación debe guardar pertinencia con las características diversas de los educandos, en cuanto a la utilización de enfoques pedagógicos y didácticos apropiados y eficaces a sus especificidades y que, puedan aprovechar estas características para enriquecer y potenciar el aprendizaje.

Nos referimos a construir ambientes de aprendizaje pertinentes para colectividades como etnias, afro ecuatoriano, personas con necesidades educativas personales, poblaciones con particularidades culturales, etc.

El currículo es pertinente cuando guarda congruencia (es decir, conveniencia, coherencia y relación lógica) con las condiciones y necesidades sociales, con las normas que regulan la convivencia social y con las características concretas de los educandos en sus entornos naturales y sociales de interacción. Pero, específicamente, cabe que nos preguntemos, ¿en qué ámbitos debe ser pertinente el currículo sistémico? “La respuesta que proponemos, no tiene

pretensiones excluyentes ni totalmente abarcantes, asumimos que la pertinencia debe darse, al menos, en los siguientes ámbitos: a) con la Constitución y la Ley (ámbito normativo), b) con el desarrollo económico, social y humano (ámbito de la visión de país), c) con las exigencias de un mundo globalizado (ámbito global), d) con los entornos cultural, social y geográfico (ámbito contextual), e) con la necesidad de convivir en paz y democracia (ámbito político), y f) con las características diversas de los educandos (ámbito pedagógico y didáctico)". Estrada J., (2015).

3.4.1. Asignaturas integradoras

Las asignaturas integradoras nacen del interés de desarrollar un currículo sistémico, de valorar no solo el conjunto de conocimientos (saber) y de las habilidades y destrezas desarrolladas por una persona (saber-hacer), sino de apreciar su capacidad para emplearlas al enfrentar situaciones de la vida personal, intelectual, social-ciudadana y laboral; resolver problemas y desenvolverse en el mundo. Igualmente, implica una mirada a las condiciones del individuo, es decir, al componente valorativo (saber-ser) que incide sobre los resultados de la acción.

El currículo sistémico está relacionado con la visión de conjunto y la capacidad de gestionar integralmente los procesos organizacionales a través de las asignaturas integradoras. En ellas se encuentran habilidades para investigar, capacidad de aprendizaje, creatividad, liderazgo, iniciativa, entre otros proponemos:

a) Comprender el contexto que nos rodea.

b) Mantenerse actualizado (educación continua).

c) Identificar y resolver problemas contextualizados.

d) Creativo e innovador (pensador en forma compleja).

e) Responsable, para tomar decisiones oportunas.

f) Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

g) Formular y ejecutar proyectos interdisciplinarios (PIS).

3.5. Competencias desde el currículo sistémico

Los currículos sistémicos basados en competencias exigen una reflexión sobre las transformaciones de la educación y lo que representa para el futuro de las personas. La educación superior demanda de las universidades serias reflexiones sobre el futuro y su orientación, lo cual determina implicaciones importantes en la formulación de los currículos.

La situación social del Ecuador exige a las instituciones de educación superior, transformaciones importantes para que los estudiantes enfrenten la crisis social, la violencia, la falta de empleo, la inequidad entre la oferta y la demanda, el incipiente desarrollo técnico y tecnológico que, a la vez, obligan a realizar cambios profundos en sus funciones sustantivas: la investigación, la docencia y la proyección social.

Competencias básicas:

a) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base de originalidad en el desarrollo o aplicación de ideas, en un contexto de investigación.

b) Que apliquen los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

c) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

d) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

e) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

A. Competencias generales:

a) Que el estudiante adquiera una visión cultural del significado de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como de sus repercusiones sociales, y comprenda la interrelación existente entre la investigación científica y académica, las necesidades sociales y las especialidades laborales.

b) Que adquiera una formación especializada que le permita actuar como mediador entre la ciencia y la tecnología, el conjunto de la sociedad y el sector productivo.

c) Que conozca y asimile información avanzada acerca de los conceptos, teorías, mediciones e indicadores propios del mundo de la gestión de la I+D (Investigación y desarrollo) y la innovación tecnológica, atendiendo además a los casos de investigación.

d) Que posea un amplio repertorio de contenidos especializados de carácter científico-técnico sobre la vanguardia de la investigación y el desarrollo tecnológico.

e) Que comprenda los problemas sociales, éticos y jurídicos que se plantean en la ciencia, la tecnología y la innovación.

f) Que conozca los principales instrumentos de medición de la percepción social de la ciencia, la cultura científica y de la innovación, particularmente en el entorno iberoamericano, y analice los principales resultados comparativos internacionales disponibles al respecto.

g) Que valore el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación como herramienta para fomentar la igualdad entre hombres y mujeres o entre colectivos minoritarios o tradicionalmente excluidos.

h) Que se familiarice con los procedimientos de producción y edición de trabajos científicos y tecnológicos, así como con su registro legal.

B. Competencias específicas:

a) Que el estudiante conozca los procesos generales de la cultura científica y de la innovación, y maneje los recursos orientados a su promoción y desarrollo, familiarizándose con los diferentes tipos de herramientas y mecanismos disponibles.

b) Que desarrolle la capacidad de evaluar estrategias y productos destinados a la investigación sobre cultura científica y de la innovación, a su promoción o a su desarrollo.

c) Que alcance una visión de conjunto del estado actual de la cultura científica y de la innovación a nivel nacional e internacional; comprendiendo sus peculiaridades, desafíos más destacados y objetivos prioritarios y asumiendo su importancia para el fomento de la cultura, el desarrollo y la economía de los estados, así como su papel en la cooperación internacional.

d) Que internalice un bagaje especializado de conceptos, técnicas y metodologías que le permita desempeñar funciones profesionales o investigadoras vinculadas con la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la empresa y la sociedad.

e) Que desarrolle su capacidad de teletrabajo y de relación con personas geográfica y culturalmente distantes, formas cada vez más implantadas de relación y trabajo.

CAPÍTULO IV.

DIDÁCTICA DE LA COMPLEJIDAD

4.1. Las didácticas en la formación profesional

Para quien se acerque por primera vez a la didáctica de manera sistemática le recordaremos brevemente su paso por la escuela. Quien más, quien menos, ha pasado los mejores años de su vida, o al menos días con menos preocupaciones en las salas de clase.

Necesitamos concientizarnos del paradigma de la simplificación y asumir el de la complejidad en nuestro quehacer docente, recocer una síntesis del conocimiento, una integración de saberes de las ciencias duras como las suaves, esto permitirá según (Morín, 1999, p. 91) "navegar en un océano de incertidumbre a través de archipiélagos de certezas" con conciencia de riesgo e incertidumbre. En la didáctica tradicional ha predominado el "paradigma de la simplificación, división, reduccionismo, el establecimiento de saberes fraccionados apoyándose en especialistas. En una didáctica tradicional, según Tobón et al., (2015, p.26). "los profesores han sido objeto de relaciones de imposición, dominación: su formación se ha dado bajo relaciones de marginación (exclusión) y verticalidad, y a la vez los procesos sociopolíticos y económicos generan dominación y marginación en ellos. Se da una lógica "… que genera relaciones de verticalidad entre las partes, dónde se desvaloriza una de las partes y se sobrevalora otra, se le margina, y quien margina domina, se omite la existencia de la igualdad en la diferencia…".

Es común, en el sistema actual de educación del país, que los directivos centren su interés con mayor ímpetu en la labor administrativa que en la pedagógica. En este contexto, la didáctica tradicional, como práctica de intervención social está impregnada en el pensamiento simplificante con una fuerte huella disyuntiva, reduccionista, determinista y lineal. Los estudiantes también colaboran con esta didáctica porque tampoco están preparados

para exigir tantas cosas, sin dejar de tener presente de que han sido formados la mayor parte de nuestras vidas desde un paradigma cartesiano, unidimensional, que ha intentado por todos los medios de estabilizarse en la certeza, abortando todo aquello que pueda fluir en equilibrios dinámicos desde la complejidad.

Como prácticas cotidianas de los académicos. La didáctica tradicional se orienta esencialmente a no decir de manera exclusiva, el aprender a conocer y en menor medida, el aprender a hacer. Intenta dar una comprensión holística de la realidad, favoreciendo un análisis estructural, fragmentado de una relación maximizada de su propia complejidad, entre el todo (que está en cada parte) y sus partes (sabiendo que cada parte está en el todo). Desde la perspectiva del pensamiento complejo articula referentes teóricos de la forma de comprender y representar los procesos de enseñanza y aprendizaje, estrechamente vinculados a la formación profesional y a la docencia. Responde a interrogantes: ¿cómo adaptar el currículo al perfil de egreso y al futuro mercado laboral, cuya evolución no es totalmente previsible?, ¿cómo hacer que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos?, ¿cómo aprender a ser docente-ciencia? La didáctica de la complejidad procurara responder en particular a estas interrogantes.

La sencilla idea inicial trata de aproximarnos a nuestro objeto de estudio; según Reborido (2009, p.56) "la didáctica emergente y de riesgo aunque navegue por mares de incertezas no terminará en naufragio sino por el contrario en puerto seguro en "el momento" que los sujetos accedan a "su tiempo", a ese "tiempo especial" que necesitan para indagar, reflexionar en acción, en criticidad, esto no implica que tengan que vivir desórdenes, caos, ya que es necesario en la mayoría de las ocasiones con el fin de alcanzar un nivel superior hasta que nuevamente comencemos otro viaje de nuevos aprendizajes o desaprendizajes, si estimulamos nuestro recuerdo

podemos rememorar centenares de situaciones didácticas vividas. La didáctica que proponemos, nos atrevemos a decir, es el núcleo donde se gesta la enseñanza y por tanto está conectada a un sin fin de elementos en red, por lo cual se debe prestar especial atención y dedicación como docentes-investigadores de la misma. Para que esto ocurra se debe tener la capacidad y habilidad de unir, de ligar, de articular todos estos elementos y por ende tanto pensamiento como práctica deben ser transdisciplinares y no fragmentarios como hasta la fecha lo ha sido.

Esos recuerdos vividos se deben a la didáctica, que resulta familiar, aun sin haberla estudiado todavía. La formación de los docentes o profesionales de las Ciencias de la Educación ha sido en la mayoría de las veces a través de la imitación o modelaje de nuestros profesores, que de alguna manera han impactado dentro de la formación ya sea por su tenacidad, perseverancia, astucia, dominio del tema, por su grado de cultura o conocimientos de otras disciplinas y no exclusivamente en la disciplina que enseñaba o por su gran elocuencia, admiración, identificación de género.

Después de este análisis inicial deberíamos estar en situación de comprender mejores procesos que tienen lugar constantemente cuando se aprende y cuando se enseña. Deberíamos los formadores de formadores concientizarnos en el significado de la "reforma de pensamiento, una revolución mental", de acuerdo con Vilar (1997, p. 226) que permita generar una reforma de la enseñanza, esta solo será posible si abrimos, si reconocemos que necesitamos de un pensamiento complejo dentro de un enfoque global, planetario, no exclusivamente nacionalista, sectario.

Necesitamos reformar nuestras formas de pensar en nuestra vida cotidiana profesional docente/investigador, y agregaría en todas nuestras actividades ya sean formales e informales, porque somos

una parte de un todo y como tal somos seres integrales, holísticos, el paradigma de la complejidad considerarlo en mayor medida ante el paradigma de la simplicidad o simplificación, la fragmentación de saberes, ya no podemos seguir pensando fragmentariamente, o la hiperespecialización, ya no es viable, actualmente.

Se requiere de manera emergente de la integración de esos saberes no solo a través de la interdisciplinariedad sino también de la transdiciplinariedad ya que esta surge como un método emergente de la interdisciplinariedad.

Es un nivel superior de auto-organización que surge de los desórdenes que se propician entre las nuevas relaciones entre seres humanos y que a su vez "son creadores de órdenes nuevos, todos ellos trenzados por fenómenos hipercomplejos en los que los determinismos lineales de causa a efecto son limitados a espacios-tiempos cortos. Ya que todo ser vivo requiere auto-regularse y auto-trasformarse pero ¿cómo es posible esto? De acuerdo con Vilar (1997, p. 245) a través de "un equilibrio dinámico entre el pensar y el sentir, entre la emoción y el razonamiento".

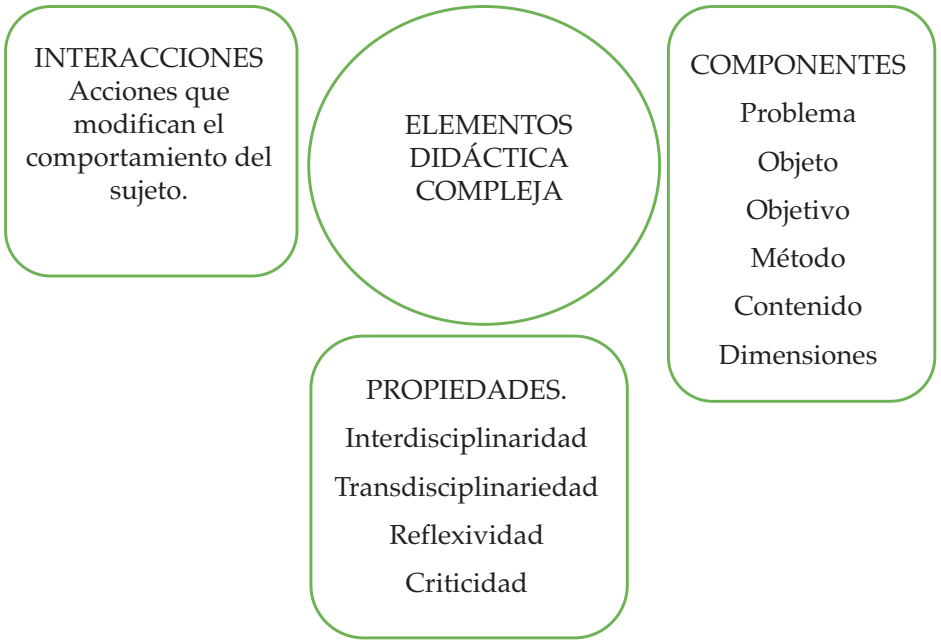


Gráfico 5. Elementos de la didáctica que proponemos.

Fuente: Estrada, J. (2014). Pedagogía de complejidad.

El planteamiento como sistema complejo propone la estructuración de situaciones de enseñanza y aprendizaje diversos y flexibles, donde los docentes accedan al conjunto de capacidades, competencias y valores que señalan las intencionalidades del Sistema Educativo Nacional; organizando los componentes que permitan la globalización de los contenidos, con el propósito de generar conocimientos que perduren en el tiempo.

Entonces, la caracterización y dinámica que propone este enfoque como un sistema complejo es reflexionar e investigar, desde su práctica pedagógica plantear nuevas formas interactivas en los procesos de formación, de tal manera que todos logren lo intencionado en el currículo para aprender a aprender.

El problema: hace referencia a la situación insatisfecha que se genera por necesidad, la requiere de transformación, para mejorar la calidad de educación.

El objeto: Es el ambiente donde los eventos y los sucesos transcurren, aquí los sujetos cognitivos perciben la incertidumbre y la metacognición. Es compleja y transdisciplinar; espacio de diálogo y comunicación para construir conocimientos. En este contexto, los sujetos tienen igualdad de oportunidades para aprender y enseñar en cualquier espacio y tiempo.

El objetivo: busca los propósitos y busca ¿un por qué?, un ¿para qué? Este es un punto que la didáctica trabaja.

El contenido: es el contexto y la pregunta la respuesta.

Dimensiones: es más que un espacio físico donde desarrollamos la práctica pedagógica. Incorpora elementos, como: ser, culturales, políticos, ideológicos, sociales, entre otros.

El método: determina el camino a seguir. Implica un orden, secuencia, acciones y operaciones que se relacionan.

Evaluación: proceso de:

- Comunicación, genera en los sujetos acciones con pertinencia y significación.
- De motivación: implica satisfacción en resultado y proceso.
- Desarrollo activo: actividades productivas y creativas que relacionan al estudiante con su objeto de estudio (dinámico, activo y reflexivo).

El resultado: expresa las transformaciones que generan las nuevas organizaciones. Resultado del proceso y de resultado.

Las acciones del sujeto: son las proyecciones del sujeto y el aprendizaje, está planteada como respuesta a la diversidad y heterogeneidad del sistema educativo.

Interacciones: acciones recíprocas que modifican el comportamiento, la naturaleza de los elementos, cuerpos, objetos y fenómenos que están presentes o se influencian (encuentros externos e internos).
Del análisis realizado en líneas anteriores, la didáctica no se agota en las aulas escolares, ni siquiera en las situaciones formales de enseñanza; para lograr este objetivo construyamos una didáctica de acción, para poner en práctica lo que se escribe, se piensa, se cree y se dice en relación al interobjeto de estudio, esto implica entrega y pasión por estar día a día con los intereses de los estudiantes.

Desde nuestro interior personal provoquemos un cambio, necesitamos renovación constante, tenemos y debemos ser sensibles a estar alertas a dicha renovación interior, pero ¿cuándo?, ¿cuándo estamos preparados cada uno de nosotros y nosotras? Estamos conscientes de esa "crisis interior", indudablemente, que se refleja en nuestra relación con nuestro entorno, cuando ya es insostenible, y por supuesto cuando además reconocemos, aceptamos conscientemente esta necesidad.

Este cambio necesitamos, con sensibilidad y tacto, con urgencia, renovación mental, de ideas, de emociones donde emergen sentimientos diferentes, de miradas, de actuar, lo cual indudablemente se verá reflejado en nuestras actitudes y prácticas diarias dentro y fuera de la institución, del salón de clases en relación al crecimiento cognoscitivo de los estudiantes.

La didáctica cartesiana es un proceso unidimensional porque el docente dirige el proceso siempre y excluye al sujeto del proceso (tiene que copiar, apuntes, apuntes…), esta actividad deja su

impronta negativa en el cerebro, nuestra mente divaga, se desvanece la motivación y pierde la capacidad de concentración. Esta se refleja en la mirada ausente, frecuente en los estudiantes, por otra parte, se exhiben en quienes se hallan atrapados en reuniones muy extensas, recordemos los días de tedio de nuestra infancia, cuando nuestra mirada vagaba ausente y absorta por la ventana del salón de clase.

Se requiere de una didáctica diferente, de responsabilidad y compromiso que implique "riesgo" a lo desconocido, pero también una oportunidad a lo inesperado, para darse en una relación de saberes con el otro desde una mirada integral, sostenible y en constante renovación; continua y discontinua por rupturas de nuevos aprendizajes y también desaprendizajes que se marchitan en ese campo de tiempos de incertidumbre.

En el peregrinaje por nuestro desierto de ideas, también hubo aprendizajes, desaprendizajes; escuché a estudiantes decir, aprendí a pasar asignaturas, pero no aprendí a ser pedagogo; recibiré el título de licenciado por "aprobar asignaturas" pero, "no por ser pedagogo. Es vergonzoso e indignante que a punto de finalizar la licenciatura no hayamos investigado problemas sociales sabiendo que la investigación es el principal pilar de la innovación curricular. Nos llama la atención saber que existen docentes que rechazan las ideas, pensamientos o descubrimientos de los otros y otras ¿por qué?, ¿por inseguridad?, ¿por envidia?, ¿por ignorancia? o porque ni ellos son aceptamos o no reconocen sus errores, e inseguridad. Somos entonces capaces de hacer un alto en nuestro trabajo, tomar una distancia y por un momento pensar ¿qué estoy haciendo?, ¿lo estoy haciendo bien? y si lo hice mal, estoy consciente de reconocer mis errores y las voces, miradas, silencios de los estudiantes las ignoro.

La didáctica que se propone, viene de la experiencia y responsabilidad, es ir más allá de un salario, de un reconocimiento público y privado, es guiar al otro u otra, porque somos pedagogos, es eso, el orientar sin egoísmo, en forma empática, es no buscar una recompensa por dar una buena clase o el reconocimiento de los alumnos, pero si saber o estar consciente que di a ellos a ellas, una parte y, a la vez todo de mí, es desproveerme de mi egoísmo, es servir al otro para que crezca personal y profesionalmente.

La sociedad se ve y se trata como una "red", en vez de una estructura (como una "totalidad" sólida), se percibe y se trata como una matriz de conexiones y desconexiones aleatorias y de un número infinito de permutaciones posibles. Por tanto, para (Morín, 1999) "vivimos en una sociedad impotente como nunca para decidir su curso con un mínimo grado de certeza, y para mantener el rumbo escogido una vez tomada la decisión".

Las investigaciones, encuestas y reflexiones alrededor de la situación actual de la docencia, ya no es la que era hace unas décadas. No es que sea mejor o peor, más o menos atractiva, sino simplemente bastante diferente. En las instituciones educativas cultivamos pensar por separado. Aprendimos a separar las materias: las Matemáticas, la Química, la Física, etc. (…) Apartamos un objeto de su entorno, aislamos un objeto con respecto a su observador que lo observa. Pensamiento disyuntivo y, reductor: buscamos la explicación de un todo a través de la constitución de sus partes. Queremos eliminar el problema de la complejidad (Ferrer, 1997, p. 78).

Buscamos "la autofragmentación y mientras sigamos sin pensar, reflexionar y relacionar los diversos fenómenos que están presentes en el acto educativo, encontraremos pocas posibilidades de lograr en dicho acto cambios reales" (Chama, 2005, p. 109).

Precisamente por la complejidad e incertidumbre que lo rodea la proyección metodológica elementos de flexibilidad curricular y al mismo tiempo, una de las vías para actualizar sistemáticamente los contenidos programáticos preestablecidos en los programas sintéticos en el momento en que se diseñó el Plan de Estudios, en correspondencia con los avances de la ciencia y la tecnología contemporánea.

"La acción docente es la práctica creadora que realiza el profesorado en interacción con los estudiantes, mediante la cual se comunica el saber elaborado y construido desde una actitud de sensibilidad" (Medina, 2001, p. 155). "Esta sensibilidad implica que hay que aprender a percibir, a sentir y a pensar (…) ya que en la vida cotidiana existe una indisolubilidad entre percepción, sentimiento y pensamiento" (Salgueiro, 1998, p. 32).

La actividad pedagógica permite integrar conceptos con la finalidad de proponer lineamientos para escribir la importancia de la didáctica de complejidad. Recurrimos a pedagogos, como Poincaré (2012, p. 64): "No hay nada tan práctico como una buena teoría, si bien hay que tener la práctica de saber qué teoría hay que escoger (...)". Kant (2009, p. 43): "Cuando la teoría sirve poco para la práctica, no es por culpa de la teoría, sino precisamente porque no hay suficiente teoría (...)". De lo dicho, parece claro que cuando planificamos, deseamos ponerlo en práctica. La práctica es la mejor maestra dice Cicerón. A través de esta actividad los estudiantes ponen a prueba sus conocimientos en relación a distintas asignaturas y áreas del conocimiento; sino que se sitúan en el rol de pedagogo, adquieren competencias esenciales para su desarrollo profesional.

Existe un consenso cada vez mayor sobre las ventajas y beneficios de implementar nuevos enfoques didácticos para la formación

profesional, pero hay pocos estudios que investigan las condiciones para que sean incorporados. La didáctica de complejidad articula la función docente con las funciones sustantivas y direccionamientos filosóficos, epistemológicos, pedagógicos y estratégicos de la institución; las rutas de formación en la perspectiva de la articulación entre ciclos académicos y otros elementos relacionados con la función de la docencia.

La didáctica de complejidad dota de estrategias de vida y de pensamientos que permitan sobrevivir, resistir y navegar sin hundirnos. Para ello, la perspectiva epistemológica de la complejidad trabaja en esta línea de reequilibración de los componentes y de los vectores del conocimiento que afectan nuestras vidas personales, académicas y profesionales. "Nos sitúa en otro plano, más cualitativo, más holístico, en red, desde el cual podemos comprendernos mejor al mundo y a nosotros mismos (Ferrer, 1997, p. 37)".

Este modelo requiere de la inteligencia estratégica, imaginaria-inventiva para no quedar paralizados ante los imprevistos acontecimientos, aplicables, adaptables al proceso de interaprendizaje porque enriquecen sustancialmente a los formadores de formadores.

La concepción compleja reconoce la interacción entre sujeto y entorno, en donde el conocimiento es resultado de las interacciones, de las distinciones que realiza el sujeto como observador tanto de primer como de segundo orden, para aprender y reaprender de manera permanente y continua; como un acto reflexivo y de lucidez, para poder ser y hacer.

Surgen entonces, la interdisciplinariedad y la transdiciplinariedad necesariamente dentro del paradigma de la complejidad, sin

embargo, ha sido difícil su aceptación por los docentes, aun los propios alumnos les cuesta trabajo aceptar. Actualmente, los profesores se han visto en la necesidad de reunirse con diferentes especialistas para armar y concretar los currículos de las asignaturas emergentes que han tenido que surgir ante las necesidades actuales del entorno social globalizado.

Los procesos educativos, tienen "tendencia a ser", son sinérgicos, holísticos y se tensionan entre el orden y el caos. Si hay orden, propenden al desorden. Según Vilar (1997, p. 189): "Dada la gran movilidad general hacia el futuro, permitirá que los nuevos profesionales a veces habrán de crear sobre la marcha unos y otros saberes, necesariamente híbridos de diversas y hasta contrapuestas lógicas disciplinarias".

Según Vilar (1997, p. 190): "Los nuevos conocimientos no se generan exclusivamente en centros de investigación tradicionales, sino también en las empresas, en todos los lugares en los que los problemas concretos exigen la práctica de la transdisciplinariedad, la invención, incluso intuitiva de nuevos métodos para tratar unas u otras complejidades de lo real, en movimiento, no-previsto, por la inmovilidad, de tal o cual disciplina (o de los profesores que la enseñan).

Esta idea aparentemente paradójica inmoviliza al espíritu lineal. Pero, en la lógica recursiva, sabemos bien que lo que adquirimos como conocimiento de las partes "reentra sobre el todo". El paradigma de la complejidad es más integrador de la multiplicidad que reconoce las interacciones de diversos elementos y su organización en redes no estructuradas inicialmente, y los fenómenos emergentes significan una ruptura de las estructuras establecidas, impuestas y desde el punto de vista epistemológico es una construcción transdisciplinaria, que se ha comenzado a

considerar como "la tercera cultura", es decir, como un nuevo saber integrador de las ciencias "duras" y las humanidades" (Miranda, 2003).

Se concibe, un conocimiento transdisciplinar, la agenda intelectual no se halla situada dentro de una disciplina concreta, ni se fija simplemente por yuxtaposición de intereses profesionales de especialistas, de una manera desconectada, dejando para otros la tarea de la integración en una fase posterior.

La integración no viene dada por las estructuras disciplinares (el proceso atraviesa las disciplinas), la aplicación en un sentido amplio. (…) En el lenguaje de la autoorganización, solo surge una vez que se han dado suficientes perturbaciones como para sacudir el sistema de producción de conocimiento" (Gibbons et al., 1997, pp. 43-45). Los conocimientos creados transdisciplinarmente facilitarán los comportamientos flexibles, permiten adaptarse a las situaciones cambiantes e impredecibles, en coordinación con las nuevas tecnologías y la globalización (Vilar, 1997).

En este contexto, las salas de clase como sistema no existen aisladas. Tienen sus propios contextos, se encuentran articuladas con otros sistemas con los que interactúa y retroactúa. La práctica educativa debe tener en cuenta los diversos contextos que enmarcan la vida del estudiante y el docente.

El grupo escolar, como sistema complejo, es, además, contradictorio, activo y abierto, adaptativo y cibernético, en equilibrio dinámico, que se autoorganiza con el entorno en que se inserta, en interacción permanente, donde se mezclan y confunden los intereses de los sujetos.

4.2. El carácter existencial de la didáctica

Las personas tenemos un carácter existencial que es inseparable. Wooten (2006, p. 123) dice que el cerebro del ser humano es "triúnico":

a) El cerebro de los reptiles o paleocéfalo, se origina de las pulsiones elementales: agresividad, celo sexual.

b) Un cerebro mamífero, con el sistema límbico, permite desarrollo de la afectividad.

c) Un cortex y neo-cortex que desarrolló formidablemente el cerebro del homo sapiens y que es la sede de las operaciones y de la racionalidad. Lo interesante es que no existe una jerarquía estable entre los tres: la razón no dirige los sentimientos ni controla las pulsiones. No solo tenemos papeles sociales diferentes, sino que estamos ocupados por personalidades diferentes a lo largo de nuestra vida.

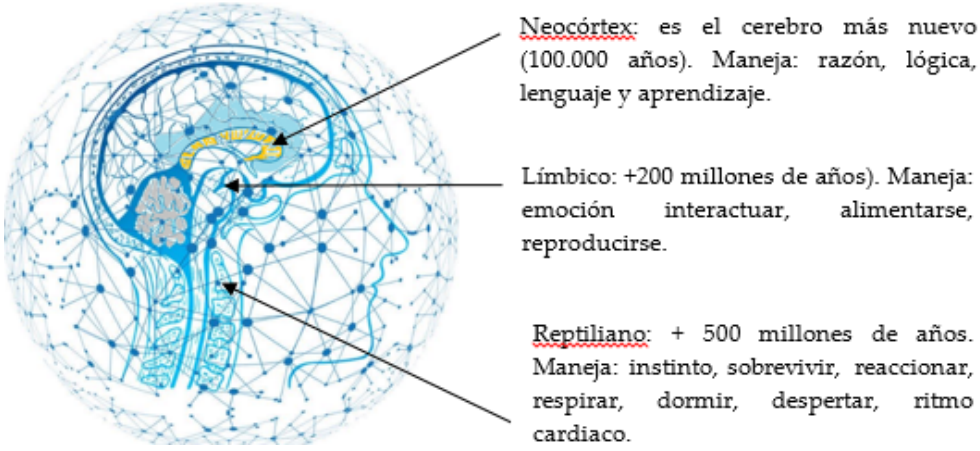

Neocórtex: es el cerebro más nuevo (100.000 años). Maneja: razón, lógica, lenguaje y aprendizaje.
Límbico: +200 millones de años). Maneja: emoción interactuar, alimentarse, reproducirse.
Reptiliano: + 500 millones de años. Maneja: instinto, sobrevivir, reaccionar, respirar, dormir, despertar, ritmo cardiaco.

Gráfico 6. Teoría del cerebro triple.

Fuente: Estrada, A. (2019b).

La educación de la persona está marcada por la creciente búsqueda del desarrollo del potencial humano, el cual está directamente relacionado con el complejo proceso de desarrollo y maduración del sistema nervioso central y del cerebro en conjunción con las influencias del ambiente.

Las Neurociencias, en los últimos años, revelan los increíbles misterios del cerebro; por tanto, que la Neuroeducación contribuye a disminuir la brecha entre las investigaciones neurocientíficas, y la práctica pedagógica aportan conocimientos fundamentales acerca de las bases neurales del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y de otras funciones cerebrales que son, día a día estimuladas y fortalecidas en las salas de clase.

Para vincular al cerebro con el aprendizaje, tenemos que empezar por conocer algunas características fundamentales.

a) Es el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez enseñarse a sí mismo.

b) Es único, irrepetible, aunque su anatomía y funcionalidad sean particularmente de la raza humana.

c) Aprende a través de patrones: los detecta, los aprende y encuentra un sentido para utilizarlos siempre cuando vea la necesidad incorporarlo.

d) Las emociones matizan el funcionamiento del cerebro: los estímulos emocionales interactúan con las habilidades cognitivas.

e) Necesita del cuerpo, así como el cuerpo necesita del cerebro. Ambos aprenden de forma integrada.

f) Aprende desde diferentes vías. No cuenta con un solo tipo de inteligencia, sino con varias que están interconectadas entre sí que a la vez pueden trabajar de manera independiente y tener un nivel individual de desarrollo.

g) Aprende con diferentes estilos. La enorme capacidad de aprender que tiene a través de diferentes estilos, debería proporcionar al educador un abanico de ideas y alternativas para proponer un aprendizaje, facilitando el desarrollo de las habilidades de pensamiento de los estudiantes.

h) Está bajo influencias genéticas y ambientales. El entorno adecuado y enriquecido despierta el interés para el aprendizaje y lo desarrolla.

i) La música y el arte ejercen influencia en el cerebro.

j) La capacidad del cerebro para guardar información es ilimitada y maleable. Saber cómo se da el proceso de adquisición, almacenamiento y evocación permitirá al maestro elaborar propuestas de aprendizaje con frecuencia, intensidad y duración.

k) El sueño es esencial para el aprendizaje. Está relacionado con los procesos cognitivos, principalmente en lo que se refiere a la consolidación de estos.

l) Establece una ruta para el aprendizaje. Si hacemos un resumen sencillo de las principales investigaciones relacionadas al proceso de aprendizaje, podemos ver que el cerebro para aprender necesita percibir, procesar y codificar la información.

m) El desarrollo cerebral es gradual y por ello las propuestas de aprendizaje deben ir de lo más simple y concreto a lo más abstracto y complejo.

4.3. Fundamentos teóricos de las competencias complejas

Las competencias, por su complejidad, es un elemento de la formación de pedagogos al que hay que acercarse de manera convergente (desde distintas áreas del conocimiento) y gradual (desde distintos momentos de aprendizaje, semestres). De esta manera, reconocemos su carácter (no son habilidades o destrezas específicas), constituyen un factor nuclear para el desarrollo de propuestas globalizantes. Son capacidades relacionadas, con el saber hacer; la consideración de funcionalidad y práctica no la reduce a un carácter mecánico; el saber hacer posee, una dimensión de carácter teórico-comprensivo (componentes, claves, tareas) y una dimensión de carácter actitudinal, que permite, movilizar los conocimientos y la valoración de las opciones a demostrar lo que dice que sabe hacer.

Según Zabalza (2003, p. 70), "el concepto de competencia lo toma como un constructo que sirve para referirnos al conjunto de conocimientos y habilidades que los sujetos necesitamos para desarrollar algún tipo de actividad. Obviamente cada actividad suele exigir la presencia de un número variado de competencias que pueden posteriormente ser desglosadas en unidades más específicas de competencia en las que se especifican las tareas concretas que están incluidas en la competencia global. Así, cada competencia está formada por diversas unidades de competencia". Las competencias, desde un enfoque holístico, según Echeverría (2002, p. 9): "Se asume que la realidad a analizar es, por encima de todo, una estructura cuyos elementos se encuentran funcionalmente correlacionados entre sí, por lo que al abordar los mismos se ha de poner mayor énfasis en sus relaciones que en su disposición".

Existe en los profesores una concientización de la falta de habilidades sociales y comunicativas y como consecuencia la

dificultad al diálogo, encuentro y desencuentros, compromiso empático con el estudiante. Implica saber colaborar con otros de forma comunicativa y constructiva, y un comportamiento orientado a los estudiantes. Según Cano (2008), "no basta con tener conocimientos conceptuales, procedimentales, actitudinales, van más allá, es saber seleccionar, entrelazarlos, esa acción permite dar una respuesta ajustada a esa situación, resolviéndola satisfactoriamente".

La visión holística de la competencia de acción profesional es el resultado de: la competencia personal (ser), la metodológica (saber-hacer), la participativa (saber-estar) y la técnica (saber). De acuerdo con Echeverría (Aneas, 2003, p. 173), las competencias transversales (diagnosticar, relacionarse, afrontar): definidas como aquellas habilidades de amplio alcance que son generalizables, se adquieren a partir de las experiencias personales y son esenciales para el comportamiento eficaz.

La habilidad para efectuar las interacciones interculturales y conseguir los objetivos de comunicación verbal y no verbal, incluyen: habilidades de mensaje, autoapertura, flexibilidad de comportamiento y gestión de la interacción. En la didáctica compleja, al analizar en el salón de clases de docentes de diferentes áreas de formación, sexos, creencias y culturas, los registros que condensan momentos importantes de flujo, reflujo, avances, retrocesos, bifurcaciones, autoorganizaciones y en las acciones didácticas puestas en marcha emergen las siguientes competencias desde una mirada compleja que son también necesarias para la gestión de los procesos formativos. Lo importante es el estilo de docencia que impregnan y la capacidad de respuesta adecuada a sujetos, materia y contextos de aprendizaje.

Tabla 8

Competencias complejas para la docencia

COMPETENCIAS COMPLEJAS	PERCEPCIONES, ACCIONES DOCENTES Y DE ESTUDIANTES
Curiosidad	Conocer a los participantes directamente.
Contrastar	Si habían recibido información en un encuentro previo.
Observación escucha.	A individuos, grupo, atendiendo sus orígenes.
Suspensión del juicio crítico	Recabar evidencias e información del grupo sin emitir juicios de valor.
Aproximaciones conceptuales	Aproximación al paradigma de la complejidad a partir del análisis de un artículo científico.
Capacidad de transferencia	Transferencia a las experiencias profesionales.
Reconocimiento lógico y antagónico.	Algunos integrantes no están familiarizados con los conceptos y el paradigma de la complejidad que se presenta.
Acoger diferencias	Expresión de las diferencias e incertidumbre.
Empatía	Conocer las experiencias que producen los tipos de resistencias.
Impedimento la inestabilidad del grupo de clases.	Limitar expresiones de conflicto.
Capacidad de resistencia.	La forma en que viven y perciben las resistencias y conflictos de forma dramática.

Acoger el desorden y sus expresiones.	Aceptar el rechazo por parte de algunos integrantes de la clase, debido a las formas de entender los contenidos, métodos y finalidad.
Reelaboración de la narrativa del desorden.	Preocupación por construir no solo el conflicto sino la vivencia y percepción de este.
Gestión emocional.	Expresiones emotivas que acompañan al conflicto.
Gestión de desorden.	Profundización del vacío que se está operando en el grupo
Triangular de información con colegas.	Comunicación con algunos colegas sobre el problema.
Aceptación a sensaciones ambivalentes	Incomodidad por las negaciones, lo cual impulsa la exploración de dilemas.
Representación plástica.	De la complejidad (espirales, turbulencias, bucles, etc...).
Informar continuamente a sus componentes.	Retroalimentación individual a los participantes. Explicar los posicionamientos teóricos en la clase.
Negociación desde la complementariedad.	Negociar dialógicamente intereses y encuentros pedagógicos a través de las tutorías
Traducción corporal.	Práctica corporal y comunicativa sobre la entropía informativa en los sistemas cognitivos.
Producción de narrativas.	Búsqueda de lenguajes no conceptuales para representar la complejidad en la realidad: ejemplo, los mitos. Aproximación de las categorías de la complejidad desde las mitologías. El grupo decide compilar una antología sobre el caos.

Traducción multicultural.	Proyección e identificación nacional, étnica, de género, religiosa, etc… con los mitos escogidos.
Reconceptualización.	Transferencia de lo mítico a lo real-racional.
Sensibilidad a la complejización y autorregulación.	Sorpresa y reacción positiva al cambio de rumbo, rápido y el salto cualitativo tras las crisis iniciales.
Gestión emergente.	Posicionamientos positivos de los sujetos frente a la asignatura, método, a los iguales, y docente.
Creación de condiciones para sistemas abiertos.	Tranquilidad y apertura a las propuestas que llegan a la clase.
Cuidar procesos emergentes.	Los procesos que están desconocidos irrumpiendo en el grupo.
Persistencia en la autoregulación.	Seguir regulando los aprendizajes con refuerzos y devoluciones.
Retroalimentación emocional.	Satisfacción por la forma en que están gestionando los desórdenes iniciales y las nuevas formas de construcción del conocimiento.
Impulso al desarrollo intelectual.	Fascinación intelectual por los avances discursivos que se operan, las aportaciones individuales, los nuevos temas, y las formas de participación.
Gestión del conocimiento.	Complicidad, trabajo horizontal y maduración del grupo Escuchas atentas. Significado y sentido epistémico grupal, de los diarios de clase.

Gestión transdisciplinaria.	Fusión textual. Hibridación epistemológica. Integración transdisciplinar: la complejidad del mito al logos. Apertura a la diversidad de relatos universales sobre la complejidad (leyendas, literatura, filosofía, etc...).
Acompañamiento en las pérdidas.	Reconstrucción de identidad personal y profesional.
Evaluación y retroalimentación.	Evolución del sentido epistémico de los diarios de clase. Observación y registro de intervenciones pertinentes y relevantes de los problemas de la asignatura. Elaboración de textos creativos de la teoría de la complejidad. Reinterpretación del conocimiento sobre la complejidad a partir de las propuestas de autores, como Morin, Vilar, Wagensberg, Prigogyne, Rebellato, Ferrer, Calvo, Ugarte, Ibáñez, Milstein-Mendes, Capra, Foucault, Maturana, Lissack, Genelot, Moraes, etc.
Desafíos y aportes del equipo de aprendizaje.	Asumir riesgos intelectuales y de autoría complejos Análisis de los desórdenes educativos y de las propias experiencias. Construcción de voces más complejas.
Gestión de la interacción del conocimiento.	Análisis de las interacciones de mayor calidad epistémica.
Revalorización de las identidades perdidas.	Rescate de voces autóctonas y de formas de pensar, actuar olvidadas en la propia biografía

Producción de investigaciones	Descubrimiento de nociones y prácticas en las que aparecen las ambivalencias, las complementariedades, la incertidumbre, el desorden, lo incompleto, lo recursivo, la no linealidad, la entropía, la intersubjetividad, las categorías dinámicas de lo complejo. Conexión con los objetos de estudio, o intereses de investigación de los integrantes del grupo. Avance a la autonomía intelectual, crítica y creatividad discursiva. Procesos de descubrimiento de otras formas de pensar el conocimiento y la práctica profesional, personal, social.
Producción creativa.	Necesidad de experimentar con nuevas hipótesis, recursos expresivos, lenguajes polifónicos del conocimiento. Carácter estético y sensible de las producciones escritas. Reconciliación y redescubrimiento de autoría.
Reforzamiento sensaciones positivas	Sensación de placer por lo hecho. Satisfacción intelectual.
Potenciar la autoría libre y compleja.	Ruptura de la dependencia a los autores ajenos. Relatividad de "autores" como expertos y desarrollo de competencias para un diálogo simétrico con ellos. Emergencia de textos cualitativamente superiores a los anteriores

Fuente: Adaptada de Ferrer (2008).

Las competencias de valores existenciales y éticas. Las personas somos capaces de observar las consecuencias de las acciones personales y profesionales, empleando su capacidad para analizar críticamente su trabajo, para ello debemos exhibir un proyecto de vida y fuerza de voluntad para hacerlo, con valores humanísticos y de compromiso social y ético.

4.4. Didáctica emergente

La didáctica emergente requiere de un pensamiento de orden superior, donde emerja el aprendizaje reflexivo, crítico y creativo desde la complementariedad, que conecte emociones, sentimientos y la relación con el otro a través de la comprensión empática intersubjetiva. Implica romper y renunciar de manera consciente la visión lineal de ser educado únicamente por el discurso monológico del profesor. Una didáctica de ideas dialógicas, de responsabilidad y compromiso, miradas, silencios, capacidad de escucha, quizás podríamos definirle como una didáctica de riesgo al encuentro con el otro.

La didáctica que aporte nuevas experiencias organizacionales y curriculares para que haga conscientes de lo que queremos hacer, comprender a quienes formamos y que vamos enseñar; también nuevas comprensiones religadoras del pensamiento, humanistas y emancipadores. Así produciremos un nuevo modelo educativo que haga sinergias entre las formas de comprender y actuar en el contexto local y una organización en redes flexibles que propicie los aprendizajes y desempeños multidimensionales, con propósitos de formación de un ser humano integral y de servicio transformador a la comunidad y a la sociedad.

Según Varona (2008, p. 8), “en la educación superior, sobresale el objetivo de que los docentes se propongan que los estudiantes

aprehendan la complejidad de la vida desde la multiplicidad de perspectivas, sin ignorar las manifestaciones simples. Lo complejo no está dado solo por el alto grado de complicación, sino por el hecho que solo pueda ser captado el objeto que se observa desde más de una posición".

Estimular la creatividad y aprovecharla, lo cual debe incluir la indagación, el espíritu transformador y el despliegue de la imaginación y la flexibilidad, interaccionando, retroaccionando, determinando, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Donde juegan un papel decisivo los llamados "atractores", o tendencias del sistema al orden, a la estabilidad o como dice Roger Lewin: "estados en los que el sistema acaba estabilizándose". Es un enfoque que centra su atención en la autoorganización, la autocreatividad y autoterapeúticas de los organismos. Describe bien los llamados "sistemas complejos adaptativos", que se autoreproducen con autonomía y capacidad de evolución, como es el caso de los organismos biológicos, el propio hombre y la sociedad (Miranda, 2003).

Orienta a los profesores a apoyarse en las especificidades de los estudiantes, dadas por sus conocimientos, intereses, actitudes, aptitudes, entre otras características, las cuales posibilitan y exigen una visión amplia, profunda e integral, en correspondencia con los niveles que actualmente ha llegado la cultura.

El enfoque complejo para realizar esa tarea atiende los fenómenos emergentes, los errores, el despliegue de las subjetividades individuales y colectivas. En este enfoque cobra importancia las metáforas y el lenguaje tropológico en sentido general, las analogías, la riqueza de la cotidianeidad y sus redes informales, el empleo de sus potencialidades para un aprendizaje significativo y desarrollador que optimice la educación (Varona, 2008).

Una educación reorganizada; no refiere al acto de enseñar, sino a la lucha contra los defectos del sistema, cada vez mayor. Por ejemplo, la enseñanza de disciplinas separadas y sin ninguna intercomunicación. Sino poner énfasis en la capacidad de enjuiciar, sopesar evidencias y pensar el propio razonamiento. A menudo se habla de maneras de transformar su comprensión conceptual, de fomentar destrezas de razonamientos avanzadas y de habilidad de examinar el razonamiento propio de forma crítica (Bain, 2005). Formar pedagogos desde un contexto centrado en el desarrollo intelectual, ético, emocional y artístico, es pensar en una educación integral en comparación de pensar solo en términos de enseñar química, física, matemáticas y demás asignaturas, se debe enseñar a los estudiantes a comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar evidencias y construir conclusiones.

La didáctica de orden superior es un modo de construcción del conocimiento como un proceso que es a la vez biológico, cerebral, espiritual, lógico, lingüístico, cultural, social e histórico. Rechaza la aceptación de formulaciones o soluciones simplistas. El cambio viene estimulado por lo problemático o complicado; siente, en palabras de Yeats, "la fascinación por lo dificultoso". Implica diversificación infinita, todo ello atrae al pensamiento de orden superior" (Lipman, 1997, pp. 15-16).

La propuesta es evidente, ingeniosa, flexible; no es equivalente al pensamiento crítico y creativo. El pensamiento crítico y creativo se manifiesta, en cierto grado, en las acciones de las personas, se apoya y se refuerzan mutuamente. "Ingenioso en el sentido que busca los recursos que necesita, es capaz de desplegar estos recursos libremente para maximizar su efectividad" (Lipman, 1997, p. 63).

Esta didáctica busca la unión entre simplicidad y complejidad, lo que implica procesos como seleccionar, jerarquizar, separar, reducir

y globalizar. “Se trata de articular lo que está disociado. Pero no es una unión superficial, porque esta relación es al mismo tiempo antagónica y complementaria” (Morin, 2005, p. 23). Es consciente de sus propios supuestos e implicaciones, las razones y evidencias en las que se apoyan sus conclusiones. Está preparada para identificar los factores que llevan a la parcialidad, a los prejuicios y al autoengaño. “Conlleva pensar sobre los procedimientos de la misma forma que implica pensar sobre la materia objeto de examen” (Lipman, 1997, p. 67).

La utilidad para el docente es insuperable, particularmente en la educación superior, le proporciona impulso para vencer la simplificación y a su vez arremeter contra la rutina, la superficialidad, la repetición acrítica de esquemas mentales y prácticos, aprecia el razonamiento, señal de superar el error. Significaba dar marcha atrás y emprender otro razonamiento. (Rugarcía, 1994, p. 6) “si la docencia es el arte de educar y educar bien, de manera integral”, corresponde al profesor prepararse para trabajar en los tres horizontes formativos de la docencia que son: la comprensión de conceptos, el desarrollo de habilidades para pensar crítica y creativamente, y la aprehensión de un método para afianzar un valor y reforzar las actitudes que de este evento se desprenden) una persona educada integralmente tiene que ser capaz de pensar crítica y creativamente. Porque las personas se desarrollan a base de ajustes y desajustes, y se benefician de desafíos repetidos en niveles distintos.

Los actos reflexivos generan así, una posibilidad de conocimiento que supera la racionalidad técnica, objetiva y desprovista de emoción en el compromiso del sentir para vivir. El doctorado cobijó mi desnudez y orfandad, y a la vez, me concientizó de mi ignorancia, fue entonces cuando reconocí mi necesidad de un cambio de pensar, ver, mirar, oír y sobre todo de sentir, me

ayudó a el pensamiento complejo, entonces descubrí otra manera de enseñar y aprender enseñando. Reaprender a aprender con la plena conciencia de que todo conocimiento lleva en sí mismo y de forma ineliminable la marca de la incertidumbre (…) Por tanto "ciencia con consciencia". Este es el imperativo del pensamiento complejo.

Los profesores universitarios deben encarnar en su oficio de enseñantes el pensamiento complejo pieza clave desde una didáctica emergente a través del principio de recursividad en donde un proceso recursivo es aquel cuyos productos son necesarios para la propia producción del proceso. La idea del bucle recursivo es una idea primera para concebir autoproducción y autoorganización. Principio dialógico aquí es la asociación compleja (complementaria, concurrente, antagonista) de instancias necesarias. Principio hologramático, en toda organización compleja no solo la parte está en el todo sino el todo está en la parte. Principio de autonomía, dependencia. Este principio introduce la idea de proceso auto-eco-organizacional. Toda organización para mantener su autonomía necesita de la apertura al ecosistema del que se nutre y al que transforma.

4.5. La didáctica del ser y estar en el todo y en las partes

Las epistemologías de la práctica (que)… no sitúan primordialmente el conocimiento práctico en el intelecto, sino en la situación existencial en la que se encuentre la persona. El individuo llega a ser verdaderamente humano solo cuando aprende a actuar, a hablar, a sentir en una sociedad formada por otras personas. (…) Necesitamos de modelos mentales y de una visión global para conseguir una armonía entre nuestra concepción de los seres humanos .

En otras palabras, el conocimiento práctico activo que anima la enseñanza es algo que corresponde fenomenológicamente al ser total de la persona, así como al mundo social y físico en el que vive. Somos incapaces de aceptar, que la persona es única, distinta a los demás, un ser que siente de un modo diferente, que nadie, excepto ella, siente, ser que vive lo que ningún otra, que hace lo que ningún otra, un ser por sí mismo, y al mismo tiempo un ser para otros y entre otros, con los que forma sociedades de estructura cambiante. Desde esta perspectiva "la autonomía" se construye desde la dependencia, la libertad desde el respeto a normas, y las actitudes dialogantes. El tacto pedagógico consiste a nuestro entender, saber conjugar esas antinomias desde la complejidad, sin llegar a ningún punto intermedio, sino interpretar en cada momento que el estudiante necesita potenciar su desarrollo integral.

Desde la sexualidad se mira que el género femenino se adapta con facilidad que el masculino, por tanto, el principio de recursividad es fácilmente observado en esa dinámica auto-organizacional. La autopoiesis emerge desde la diferencia de géneros, el femenino, regula conflictos en medio de las incertezas de la cotidianeidad en el entramado profesional como familiar, extendida en las culturas y la vida.

Los currículos basados en esta aproximación incluirán en las asignaturas cuestiones e intereses significativos. Hay cosas de las que es preferible no hablar para no dejar ver nuestra debilidad, pero al menos se debería reflexionar sobre ellas y, escribir.

El principio dialógico ayuda a pensar en un mismo espacio que se complementan y se excluyen. La dialógica orden, desorden, organización, estos tres conceptos son interdependientes, ninguno es prioritario en la gestión del conocimiento: intercambio y conexión

entretejida de saberes para dar un conocimiento transdisciplinar, y comprensión de uno mismo y por consiguiente al otro.

4.6. La didáctica compleja y modelodelo pedagógico de la Unach

¿Qué es un modelo educativo?, para Tünnermann (2008, p. 17) es "(…) la concreción, en términos pedagógicos de los paradigmas educativos que la institución profesa y que sirve de referencia para las funciones que cumple (docencia, investigación, extensión, vinculación y servicios), a fin de hacer realidad su proyecto educativo". Es una representación de la realidad institucional que sirve de referencia y del ideal, que se va enriqueciéndose en el tiempo y sustenta la formación profesional permanente, el desarrollo autónomo, el trabajo en equipo, la comunicación con diversas audiencias, la creatividad y la innovación en la producción de conocimiento y en el desarrollo de tecnología, la destreza en la solución de problemas, el desarrollo de un espíritu emprendedor, la sensibilidad social y la comprensión de diversas culturas.

Se debe de pensar en construir una educación que sirva para poner en práctica el modelo educativo, la flexibilidad curricular y que permita reorganizar las mallas curriculares, con la finalidad de instalar un debate en torno a las necesidades de la sociedad, a los problemas que ocurren en el entorno; por ello, la necesidad de una educación que deje de pensar solo en la formación de competencias profesionales, y piense también, en formar para la vida.

De esta forma, se empieza a construir una universidad en base a un modelo que se centra en la articulación de la investigación científica y el cultivo de valores, privilegiando el aprendizaje, y centralizando el proceso de enseñanza en el estudiante; mientras

que concibe al docente como un guía, como aquel que proporciona metodologías activas para el aprendizaje, para el desarrollo óptimo de las facultades intelectuales de los estudiantes.

El modelo educativo, pedagógico y didáctico, se elaboró "para propiciar el cambio intelectual, la transformación de conciencia y cambio de actitud requerido en los miembros de la comunidad educativa universitaria, para alcanzar la innovación que aspiramos" (UNACH, 2014, p.3).

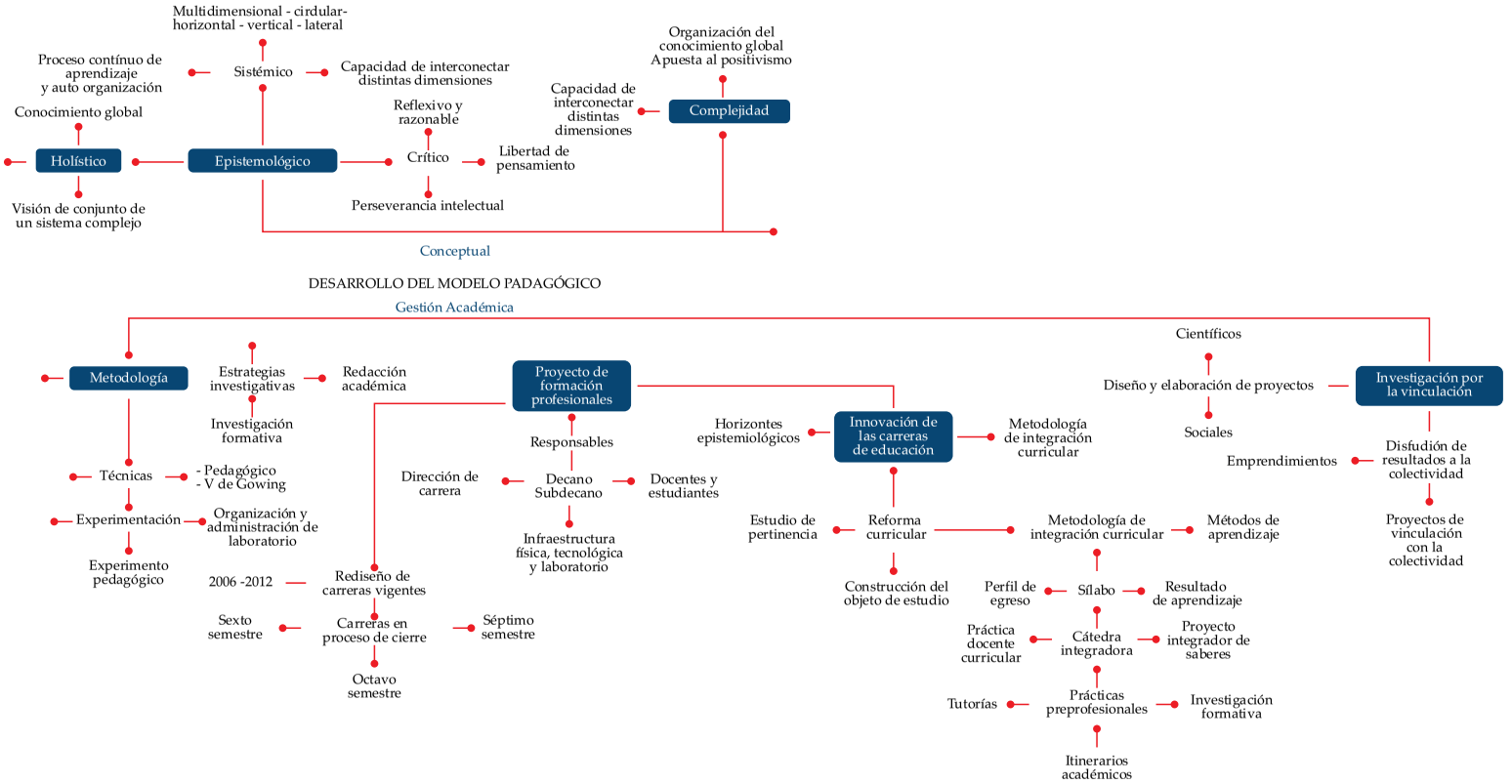


Gráfico 7. Visión sistémica del modelo pedagógico de la Unach.

Fuente: Didáctica de la complejidad: Estrada, J. (2019).

4.7. Aprender investigando es el origen del actual modelo de la Unach

La investigación, la docencia y la divulgación son fundamentales para la evolución y renovación de la cultura pedagógica, sin embargo, son las actividades menos incentivadas entre los estudiantes de la facultad, ya que existen grandes vacíos de formación y profesionalización entorno a ellas.

Ante esta problemática, se presenta el modelo Aprender investigo como uno de los espacios de investigación, por su planteamiento pedagógico, vincula la teoría y la práctica a través del desarrollo de investigación formativa, así mismo fomenta un lazo entre pregrado y el posgrado, con el objetivo de generar docentes investigadores.
El modelo propuesto hace referencia a Aprender investigando, que en su célula promueve la investigación formativa de estudiantes orientados por docentes investigadores en las diferentes áreas del conocimiento.

El propósito de esta iniciativa es familiarizar a los estudiantes con el pensamiento científico, y desarrollar en ellos la curiosidad por conocer, por plantearse preguntas sobre el contexto que les rodea, así como las competencias, habilidades y capacidades necesarias para generar procesos investigativos que den respuesta a sus interrogantes.

En educación, trasmitir una realidad inventariada, carece de sentido: las personas que aprenden, lo hacen desde las experiencias y las emociones que genera en su relación con el entorno, con los contenidos e ideas que maneja en el contexto escolar. La motivación y la implicación personal son agentes claves en este proceso.

El método científico, aplicado a la educación, implica que el estudiante construya ideas o hipótesis sobre cómo y por qué ocurren las cosas, que trabaje con datos e información experimental, que contraste y verifique la información, que la ordene y reelabore para presentarla con claridad.

En el aprender investigando, el estudiante produce pensamiento y no solo toma notas de la explicación y asimila de los pensamientos de los demás. Comparte sus ideas, aplica sus propios criterios de razonamiento.

En este escenario el docente acompaña, orienta, estimula, marca direcciones, alienta y detecta las capacidades personales de cada estudiante para potenciarlas. El aprendizaje desde la investigación y la experimentación favorece:

a) El desarrollo de personas protagonistas de sus aprendizajes.

b) La toma de decisiones de forma razonada y el pensamiento crítico.

c) El aprendizaje de los otros y con los otros, la capacidad de diálogo y tolerancia hacia las ideas de los demás.

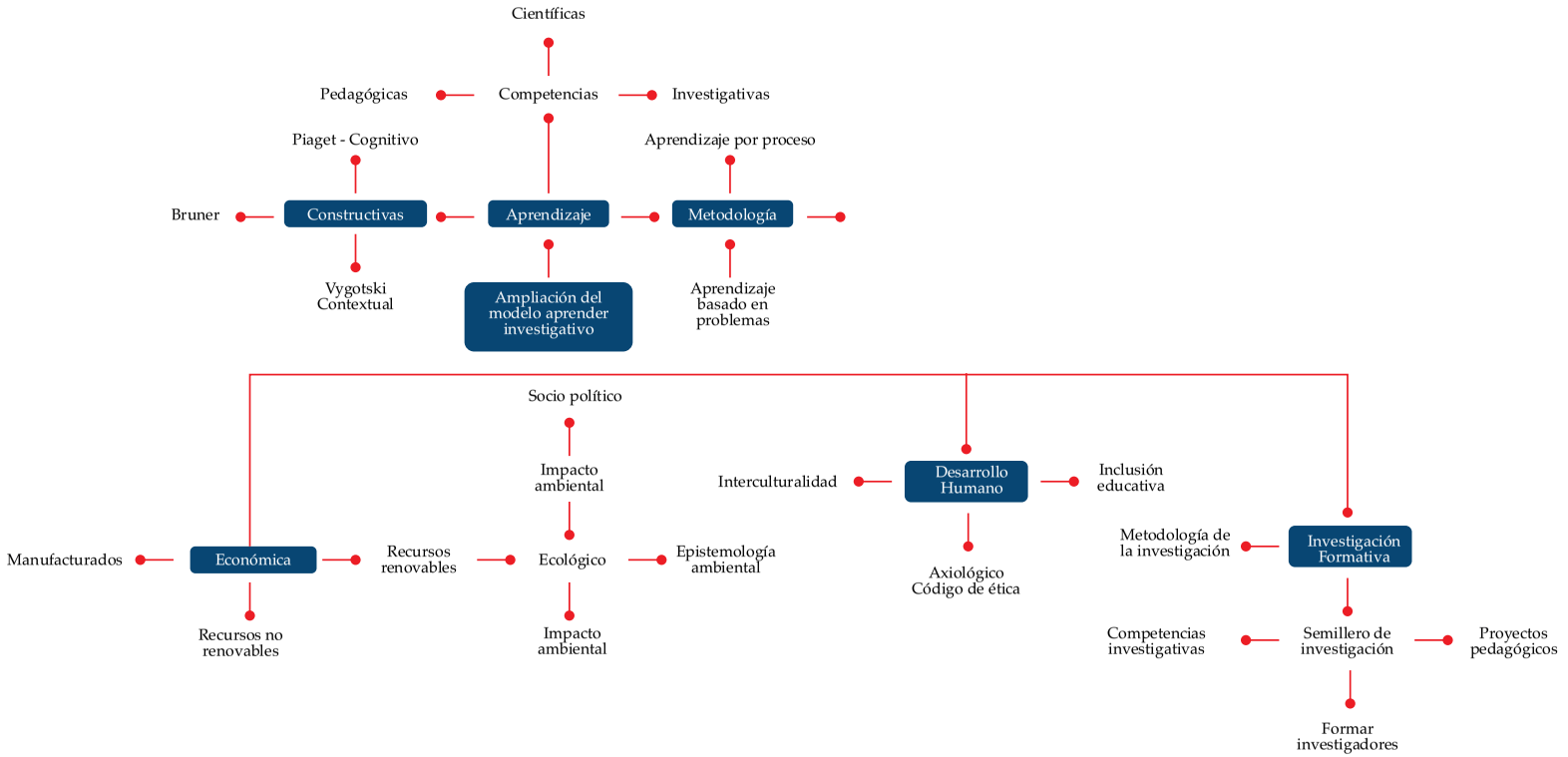


Gráfico 8. Visión pedagógica del modelo aprender a aprender.

Fuente: Didáctica de la complejidad: Estrada, J. (2019).

CAPÍTULO V.

EVALUACIÓN DIDÁCTICA

5.1. La evaluación didáctica

La expresión evaluación, que proviene de la industria, ha sufrido transformaciones durante su implementación y divulgación en la educación. Un proceso evaluador debe constar de tres partes: obtención de información, formulación de juicios de valor y toma de decisiones oportunas.

La evaluación en la formación docente se ha caracterizado por ser distante, rígida, reduccionista y lo más objetiva posible, siempre intenta evaluar resultados y no busca evaluar en la mayoría de casos el proceso, ni diagnostica al inicio del mismo. Tampoco busca evaluar el aprendizaje sino el saber transitorio del estudiante. La evaluación del proceso positivista es lineal, reduccionista y orientada al producto (resultados) alumnos y profesores, en una relación sin compromiso e impersonal. La calificación representa el saber temporal, memorístico y mecánico.

La evaluación es contrastar objetivos con resultados en cualquier actividad. Por consiguiente, ¿cuál es el objetivo del proceso de enseñanza y aprendizaje en la formación de pedagogos?, ¿cuál es el compromiso del docente en la formación profesional? Entonces, se ha exagerado en las notas, si no hay aprendizaje, no hubo enseñanza. Si los alumnos no aprenden, para qué queremos profesores. En educación, no basta que el profesor enseñe y enseñe bien, es imperativo que el estudiante aprenda y aplique los conocimientos.

En el ámbito didáctico, es un elemento integrante del diseño curricular, porque justifica, regula y avala, según el caso: el contenido, el proceso y a los participantes del quehacer didáctico, es una ocasión más de aprendizaje para el estudiante y docente.

Recuerde, cómo aprendió en la universidad. Lo más probable es que en la mayoría de los cursos haya memorizado los conocimientos ofrecidos por los profesores, libros y revistas. Si esto ocurrió, fue, sin duda, el reforzamiento de sus habilidades para memorizar objetos. La evaluación tradicional solo procura dar un resultado numérico, lo cual no garantiza una formación holística.

La evaluación y la calificación se entrelazan, reforzándose mutuamente, de manera que beneficie al aprendizaje. Es en parte poner a prueba los esfuerzos de los docentes a la hora de facilitar el aprendizaje. Debe mirar el hacer, que consiste en la apreciación de las habilidades operacionales del estudiante sin hacer referencia a su Ser. Porque todos somos inteligentes y capaces de aprender cualquier hacer, que uno u otro practique, si no estaríamos en la auto desvaloración, la exigencia, el miedo, el desinterés, o la ambición. Es importante destacar que la evaluación y la calificación se centran en el aprendizaje y no en el rendimiento académico.

Las dificultades del aprendizaje tienen que ver con la emoción, sentimientos, actitudes, expectativas, no con las capacidades efectivas de los estudiantes para realizar las tareas. Si los docentes no están conscientes de esto, confunden la medición de habilidades en el hacer con la evaluación del ser, y en el proceso niegan a los estudiantes.

Los docentes comprometidos y responsables utilizan la calificación para ayudar a los estudiantes a aprender, no solo para clasificar y jerarquizar sus esfuerzos. Significa ayudar a que aprendan algo sobre sí mismos, de manera que se conviertan en mejores personas y pensadores. Exámenes y calificaciones se convierten en estrategia de ayuda a comprender su progreso en el aprendizaje, y ayudan a evaluar la docencia.

La evaluación inter y transdisciplinaria debe convertirse en el instrumento de acción pedagógica, que permita, primero, "adaptar el currículo docente a las características individuales de los estudiantes a lo largo de su proceso de aprendizaje; y, por otro, comprobar y determinar si han conseguido las finalidades y metas que son objeto y razón de ser de la actuación curricular, didáctica y educativa" (Castillo y Cabrerizo, 2006, p. 273).

Evaluar es una actividad sistemática, continua e integral del proceso educativo, su finalidad es conocer y mejorar al estudiante en particular y al proceso, con sus componentes en general. Responde a la complejidad del aprendizaje y fomenta el enfoque profundo del mismo (Estrada, 2018a), porque la finalidad de la enseñanza y por ende de la evaluación es ayudar a construir conocimientos de la realidad que se desarrolla y evoluciona en su cerebro.

Si los docentes universitarios promovieran o el estudiante por sí mismo, logra entender lo que está aprendiendo, la consecuencia sería el reforzamiento de las habilidades de comprensión y razonamiento. Intentado generalizar esta dinámica diríamos: que, si al aprender se sintetiza, se desarrollan habilidades de síntesis, si se analiza, se desarrollan habilidades analíticas…, si al aprender se piensa, se aprende a pensar. Existe, pérdida de interés por desarrollar un pensamiento complejo que implica reflexión, criticidad, evaluación personalizada con los estudiantes.

Según Morín (2004, p.107), la evaluacion compleja (integradora, individualizada, global, parcial, normativa, criterial, inicial, procesual, final, intuitiva, de procesos, de productos, cuantitativa, cualitativa, contextual, autoevaluación, coevaluanción, continua, discontinua, externa, interna, etc.) es requisito indispensable en estos tiempos de incertidumbre, de crisis, de deshumanización; a veces olvidamos la diversidad creativa, del ser humano. La

perdemos consciente e inconscientemente cuando intentamos homogeneizar el resultado sin tener en cuenta al estudiante, es indispensable reconocer desde el Principio de recursidad la evaluación.

Es curiosa la simbiosis entre evaluación-calificación. "El alumno y la sociedad ponen los ojos en la calificación y no tienen cuidado la manera como se llega a ella o lo que en realidad representa. La calificación expresa, en la actualidad, solo conocimientos aprendidos de memoria, mismos que pronto pasan al archivo muerto en la mente" (Rugarcía, 1997, p. 347).

Conocer significa traducir y reconstruir; separar y unir; analizar y sintetizar al mismo tiempo lo que queremos aprehender. Evaluar desde la perspectiva del aprendizaje integrador y complejo es ayudar a conseguirlo de forma elíptica. Ya no existe un antes, durante y después del aprendizaje. En la evaluación que practicamos hasta nuestros días, ha fomentado la inicial, formativa, sumativa, respetando los momentos a evaluar o atendiendo a criterios de contenidos. Sin embargo, en cualquier caso, la separación y el análisis de los aprendizajes se ha priorizado y se ha penalizado la concentración y la síntesis, evitando una visión ecologizante de la misma (Oliver, 2007, p. 6).

En la actualidad, la evaluación no se reduce a los resultados de los aprendizajes, sino que interviene en otros ámbitos: programas, actuaciones del profesorado, aprendizaje de los estudiantes, materiales didácticos, funcionamiento de la institución, normativas, etc.

¿Es promover el desarrollo intelectual y personal de los estudiantes en las salas de clase, y que evidencias podré obtener sobre la naturaleza y el progreso de ese desarrollo? Para ello es importante

asumir que el aprendizaje es un proceso de desarrollo y no solo un asunto de adquisición. Las evidencias sobre el aprendizaje podrían llegar de un examen, un ensayo, un proyecto integrador de saberes, de emprendimientos o una conversación, pero es ese aprendizaje, y no una puntuación, lo que los profesores intentan caracterizar y comunicar.

La evaluación de los aprendizajes debe reconsiderar la posibilidad de evaluar la "intersubjetividad, la interactividad, la flexibilidad en los procesos de comprensión, los contextos en los que se produce el aprendizaje, la incertidumbre de los itinerarios, la elección de estrategias para el camino y eso implicará nuevos instrumentos, nuevos medios de aproximarse a la realidad y a su conocimiento" (Oliver, 2007, p. 6).

En este contexto, existen diferentes tipos de evaluación según los criterios a los que se atienda; y las funciones que se le atribuyan, en función de las necesidades de cada momento a lo largo del desarrollo del proceso de aprendizaje: diagnóstica, reguladora, previsora, controladora, etc. "Los profesores implicados en una evaluación integral más allá de un rendimiento numérico, se interesan en explorar en forma integral a los estudiantes como sus ambiciones, sus enfoques y sus concepciones sobre el aprendizaje, sus formas de razonar, los modelos mentales que tienen, sus temperamentos, sus costumbres emocionales y hábitos mentales y los asuntos diarios que ocupan su atención" (Bain, 2005, p. 175). Las pruebas escritas y exámenes orales o escritos no persiguen que el alumno muestre que sabe pensar, ni siquiera que ha entendido los conceptos presentados. Cuando un profesor osado intenta establecer el grado de comprensión de un problema por los estudiantes, generalmente reprueban a la mayoría. "Si el estudiante no ha comprendido un caso, quiere decir que durante su esfuerzo de aprendizaje no empleó sus habilidades de comprensión, y por lo

tanto tampoco los desarrolló. Por consiguiente, la universidad no le está sirviendo para desarrollar sus habilidades de razonamiento" (Rugarcía, 1997, p. 385).

5.2. Planificación de la tutoría

La tutoría al ser una actividad relativamente nueva en el hacer del docente, no ha desarrollado y menos perfeccionado los instrumentos que utiliza. No se trata de elegir, seleccionar entre un conjunto de "expertos" a los más adecuados, la tarea es compleja; se trata de adaptarlos o construirlos. Se ha planteado lo determinante que resulta definir y establecer los aspectos medulares de la orientación y la práctica para orientar la selección, el uso y la construcción de estrategias, particularmente, aquellas que deben ser consideradas básicas e incluirse en la formación de docentes pedagogos.

La tutoría constituye una acción integradora que debe influir sobre diversas áreas de formación del estudiante, de tal forma que se generen actividades dirigidas a la superación de problemas académicos y personales; al fortalecimiento de valores, actitudes y habilidades; al desarrollo de competencias críticas, creativas y de innovación.

Las tutorías académicas pueden estructurarse individual o grupal, es una relación personal con el otro a través de un proceso complejo de entrevista cara a cara, es un momento reflexivo por tal motivo es de comprensión empática, implica un asesoramiento integral que el estudiante necesita para superar las incertidumbres, por tanto, una gran capacidad de escucha por el docente.

Es más allá del simple oírlos, es tocarlos, con nuestras actitudes, empáticas de confianza, de reconocimiento el trabajo realizado. Mirarlos a los ojos, escuchar su tono de voz (timbre, ritmo, etc…),

sus silencios, sentimientos, el corazón, la posición de su cuerpo, es un requisito indispensable para que pueda darse una tutoría única. Aunque por momentos existan desórdenes, desconfianza, miedo por parte del estudiante, no podemos negar el ser para corregir el hacer.

Es una relación de mutuo respeto, intercambio de saberes, no se debe mirar como una relación de poder y de obligatoriedad en una dimensión jerárquica de las funciones como docente-tutor. Es un trabajo de retroalimentación al proceso educativo, sobre dificultades y logros presentados con el afán de establecer mejoras en la formación de los pedagogos.

En esta actividad pedagógica existe falta de costumbre y cultura por las asesorías tanto de docentes como de estudiantes, principalmente porque los asesores en la mayoría carecen de competencias y habilidades sociales para dar asesorías; existe desconexiones entre docente y estudiantes en las horas, además falta de confianza y temor por acercarse al profesor, en ocasiones por la relación vertical, jerárquica y distanciamiento que estable o impone el docente a los estudiantes.

El asesoramiento personal, de tutoría, es visualizado según Sacristán (2008, p. 58), "como momentos para ser acogidos y atendidos personalmente, así como momentos en los que tienen lugar las interacciones informales entre el profesorado y los alumnos que conforman las relaciones pedagógicas e interpersonales, que tan importantes son para la educación".
Las fases pueden ser:

a) Inicial: autoexploración.

b) Intermedia: auto comprensión.

c) Final: acción.

d) Actividades centrales.

e) Comprensión - empática.

f) El respeto - la seguridad.

g) La especificidad o concreto.

h) La confrontación - destrezas.

i) Atender - acoger.

j) Responder.

k) Personalizar.

l) Actuar.

Los tutores y mentores tienen la responsabilidad y obligación de ser personas de confianza, ante todo mostrarse y darse como personas que pueden actuar de consejeros, amigos, maestros dispuestos a ayudar al otro ya sea en las buenas y en las malas, en tiempo y fuera de tiempo. El tutor es un sujeto abierto, empático y de mostrar comprensión intelectual u objetiva y comprensión humana al tutoriado.

La razón, un proceso intelectual complejo, que se encuentra relacionada con el desempeño profesional, con un conjunto de competencias del hacer que estimulan el pensamiento, como: explicar, demostrar, dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y rehacer el problema de una forma distinta y propia. Debido a las características de este proceso, su desarrollo es continuo a lo largo del período formativo y en todo proceso humano a lo largo de la vida. Y en segundo lugar a una comprensión humana intersubjetiva

empática, de identificación, y de proyección. "La comprensión demanda generosidad, apertura y simpatía" según Morín (1999, p. 15)

Entre las funciones del profesor-tutor está buscar, seleccionar, procesar, valorar, sistematizar, la información y formar a los estudiantes para ello. Conoce los posibles recursos que pueden utilizarse en la acción formativa a través de encuentros y des-encuentros.

De acuerdo con Zabalza (2003, p. 130), "La acción tutorial se describe en cuatro dimensiones: (a) Relación en la que una persona intenta ayudar a otra, en un contexto individual o en grupo, a explorar un problema, un proceso de desarrollo o un suceso especial. (b) Existen ciertas habilidades identificables que pueden favorecer este proceso. Entre ellas se cita la de escuchar, tener empatía, ser capaz de afrontar nuevas acciones y de facilitar su desarrollo. Esas habilidades capacitan al tutor para entender tanto sus propios sentimientos, pensamientos y acciones como los de los demás y para utilizar esa compensación de una forma productiva. (c) Existe la creencia de que la capacidad de auto conocerse resulta muy beneficiosa y que su desarrollo forma parte sustantiva de la formación como tutor. (e) Es un proceso de intervención que incorpora pensamientos, sentimientos y acciones".

Para Sacristán (2008, p. 59), "la tutorización la considera dentro del tiempo escolar complementario como "dimensiones" claves que hacen que los docentes sean genuinamente educadores y no solo especialistas de las materias".

La acción tutorial individualizada se hace operativa en una entrevista o serie de entrevistas de duración más o menos extensa, en las que ha de darse una cierta estructura con el fin de alcanzar

los objetivos de ayuda al estudiante. El proceso global de la relación tutorial involucra distintas fases o pasos a dar, como son la preparación, el establecimiento de un adecuado clima de comunicación, el planteamiento y exploración del problema, conclusión, plan de trabajo y el seguimiento, etc.

El ejercicio de la tutoría recae en un profesor que se asume y se responsabiliza como guía del proceso formativo y que está permanentemente ligado a las actividades académicas de los estudiantes, por lo que su práctica puede ejercerse en diferentes momentos y propósitos. "El tutor debe poseer habilidades y capacidades genéricas que le permitan ser un generador de procesos de aprendizaje en los diferentes momentos y situaciones que enfrenta el estudiante en su proceso formativo" (Castillo y Cabrerizo, 2006, p. 194).

Esta actividad académica, es una relación de dos o más en amor según Maturana, en un espacio de convivencia, de reflexión, de entendimiento, para abrirnos al diálogo donde no hay en la mayoría de las veces certidumbre, es dejarse guiar por la intuición, es el acto de actuar desde sí mismo, en una relación de obediencia en amor y no de restricción, es una relación por tanto en libertad y en autonomía. "Es una dinámica que constituye el ver al otro en su legitimidad, es el fundamento de lo social, es el fundamento de una convivencia en la cual uno surge como un ser íntegro" (Maturana, 2003, p. 119).

"Desde la diferencia de género, el modelo de la complejidad hace presencia dentro de la tutorización, donde puede ser vista como un proceso recursivo, en el cual los productos y los efectos son, al mismo, tiempo, causas -disciplina- y productores -tutor represor- de aquello que lo produce" (Morín, 2004, p. 106).

Algunos tutores no poseen la información, ni las competencias profesionales y habilidades sociales como un diálogo con el estudiante. Se requiere de una nueva capacidad de escucha por parte del profesor tutor, desarrollar la habilidad de comunicación no solo de tipo verbal sino también nuestras posturas y miradas en muchas ocasiones hacen que el estudiante asesorado no quiera volver con nosotros, porque se siente intimidado y pierda todo tipo de interés de asistir a las asesorías, por la falta de atención.

También se observa que existe más confianza en las estudiantes al acudir con tutoras profesoras "ya que éstos sí ayudan", sin embargo, en ocasiones existen preguntas y necesidades más específicas en donde se requiere de personal experto en el problema de investigación.

Es recomendable docentes tutores de la misma carrera de su especialidad, siempre y cuando estén involucrados con el currículo del plan de estudios al que pertenece el estudiante, es requisito conocer el currículo de las ciencias de la educación a las que pertenecen los alumnos para guiarlos de una manera eficaz, eficacia, y efectividad, porque para ellos los tutores y tutoras "somos una guía" y "un apoyo".

Según Edgar Morín, los estudiantes cada vez llegan con nuevas y diferentes necesidades; reconocer que nuestros estudiantes son diversos y únicos es imprescindible en el quehacer tutorial, no es el mismo procedimiento para todos, sino que cada uno es un ser único y con necesidades muy específicas, y que nosotros como profesores tutores tenemos que reconocerlos.

No existe la menor duda que el docente tiene hoy, nuevos retos: afrontar la diversidad, acompañamiento en los procesos de aprendizaje y facilitarle un desarrollo integral que le prepare para

la vida. Esto solo es posible si asume la función tutorial como una parte de la función docente e investigativa, que en varias ocasiones se ha visto "divorciada" al menos en la formación de pedagogos.

En este contexto, es fundamental "saber interpretar" para dar la respuesta que el alumno espera de nosotros inconsciente y conscientemente, ya que está esperando que "demos en el clavo", sin embargo, puede ocurrir dos respuestas por parte del estudiante: aceptación o rechazo. Por lo cual debemos ser prudentes y saber discernir según el caso, el siguiente paso a dar. Dar confianza y seguridad al estudiante por parte del profesor tutor es necesario para que asuma que tiene recursos suficientes para afrontar la situación que expone en la mayoría de los casos.

Actualmente se está institucionalizando en la Universidad Nacional de Chimborazo (Unach), el Sistema de Gestión Tutorial (SGT) virtual por medio de una plataforma electrónica para el registro, que permite dar seguimiento a la actividad de tutoría y comunicación de los estudiantes de las carreras con sus tutores y los responsables académico-administrativos del programa, a través del cual pueden ser conducidas y administradas las sesiones de trabajo de las tutorías, y esta plataforma permite llevar un registro de la actividad tutorial con los alumnos.

La desventaja de este modelo virtual es que se queda en un primer nivel de contacto y en muy pocas ocasiones llega a un encuentro o contacto emocional, ya que el modelo se enfoca más, en informar mejor y oportunamente al estudiante en el supuesto de que podrá posteriormente integrarse en un menor tiempo posible al modelo de la "Universidad va a la casa", y por tanto la tutoría solo se limita a dar información en relación con las gestiones académica y administrativa dentro de la universidad y se queda en este nivel, sin llegar a existir un compromiso real por parte del docente tutor como del estudiante.

Finalmente, el compromiso "en empatía" con respeto, afecto y confidencialidad cuando se le solicita por parte del tutor al estudiante permitirá que se reduzca el índice de deserción, de suspensión y problemas de avance y tiempo de permanencia de los estudiantes al cursar las licenciaturas en las ciencias pedagógicas.

5.3. La deserción escolar

Debido a la complejidad del fenómeno educativo en la era planetaria, es imprescindible reconocer que, conforme se multiplican las instituciones, aumenta la matrícula, se multiplica el número de docentes y proliferan los administrativos, técnicos, el sistema de educación superior se hace cada vez más complejo, impredecible y contradictorio.

En este contexto, la deserción universitaria se analiza en sentido amplio, así: renunciar a la universidad por razones personales, suspender una o varias asignaturas, ir a paso más lento en la carrera por el trabajo, cambiar de carrera, y no estar de acuerdo a sus intereses y reprobar una o varias asignaturas.

La deserción por decisión personal es principalmente por razones económicas; la falta de interés de parte del estudiante por la carrera que se encuentra matriculado, asistiendo, estudiando en el momento; porque descubre que no es lo que esperaba de la misma, el ambiente no es el adecuado para él o ella, las instalaciones, el ambiente universitario de cada institución es diferente y no siempre el mejor, no compatible con él. La decisión que toman los estudiantes es principalmente el trato de los docentes es el factor primordial para la toma de decisiones. Los problemas familiares es otro factor decisivo, por el temor a suspender asignaturas, el trabajo laboral ya que varios estudian y trabajan y no logran combinar sus estudios y el trabajo, optimizando sus tiempos.

En el Ecuador, los estudiantes para ingresar a la universidad crean una cuenta para la inscripción en la página web del SNNA (Sistema Nacional de Nivelación y Admisión). Deben seleccionar el área de conocimiento, seguida de la prioridad y la carrera, y el sistema ofrece la información asignación y aceptación a la educación superior. Pero en la mayoría de casos, la asignación de cupos no coincide con el interés de los estudiantes y sus familias. Las consecuencias curriculares es la deserción. Todo parece indicar que, ni el examen de admisión ni los cursos de nivelación o regularización que ofrece la universidad, dispuesta por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), logran combatir el penoso incidente para los estudiantes de reprobar cursos. Lo que se observa es que los estudiantes idean estrategias para evitar este incidente.

Algunos estudiantes han establecido una cultura *adhoc* a esta situación, frases como: "pasé hasta en la segunda vuelta", existen estudiantes con varias matrículas en una o más asignaturas que manifiestan "reprobé, pero brinco con un trabajo", "en la siguiente ocasión copio y paso", "el semestre próximo llevaré menos créditos, no importa si tardo más en acabar"… y así tardan hasta más de cinco años en terminar la carrera.

Lo anterior, probablemente es debido a que no se sienten seguros de sus conocimientos, ellos consideran que es mejor asegurar un lugar antes que quedarse sin nada. La deserción universitaria con todos los vectores que la expresan, es una de las tantas manifestaciones de la crisis por la que está pasando la educación. Por ello, combatir la deserción es un asunto muy espinoso, pues sus causas son complejas y heterogéneas. Una causa principal de la deserción universitaria es el "culto al conocimiento". Culto al conocimiento equivale a ausencia de educación. Ante la búsqueda desesperada de resolver o atenuar la deserción universitaria

implica fundamentalmente cambiar la forma de pensar del docente universitario, va más allá de un paradigma reduccionista, implica un pensar de manera integral, holística, un pensamiento que une, reúne y relaciona, un interiorizar el pensamiento de un orden superior, un pensamiento complejo, que podrá hacer frente ante el acontecimiento de fenómenos complejos.

CAPÍTULO VI.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. Metodología de la investigación

El trabajo se desarrolló en tres momentos pedagógicos, y metodológicos:

Primer momento:

Correspondió al trabajo teórico-metodológico, de análisis de la Pedagogía desde el enfoque de la complejidad, se procedió a la selección de varias fuentes teóricas para el tratamiento de la problemática de la didáctica, una vez leídas, releídas, subrayados los contenidos relevantes, se procedió a distinguir y a agrupar en función de los contenidos para posteriormente conformar bloques teóricos con "funciones asignadas" en los capítulos del texto.

Se plantea y desarrolla aspectos teóricos sobre Pedagogía, desde una perspectiva sistémica y compleja, perspectiva desde la cual se trabaja el capítulo, se delimita el problema en tiempo, espacio y persona, pero con nociones redimensionadas, de estas categorías, el tiempo: en proceso, en construcción, sincrónico y diacrónico, el tiempo de perturbaciones constantes.

El espacio, o los espacios, se analizó e interpretó desde la noción compleja de ecosistema, es decir, la naturaleza como ecosistema desde la noción de eco-organización de Morin, aplicado a lo global, lo local, lo interno, lo externo, lo público y lo privado. La variable persona en este trabajo se abordó como triada individuo-sociedad-especie.

Se exponen los objetivos a cumplir a través de la metodología construida con apoyo en las teorías seleccionadas para este fin. Estos, se resume en un objetivo general, la superación de la fragmentación epistemológica entre sujeto y objeto para enriquecer

el análisis, la interpretación y comprensión socio-ambiental desde sus procesos generativos.

Se presentan varias percepciones y acepciones atribuidas a la crisis desde la mirada de diferentes autores seleccionados para este fin, el propósito en este punto es el de hacer referencia a las múltiples representaciones de una preocupación y las distintas miradas que se le ha dado al problema que abarca una inmensa gama de colores, intenciones e intensidades en función de la diversidad de actores e intereses implicados.

Además de las posiciones que defienden una salida única para todos los problemas del hombre y la naturaleza, la gama de ambientalismos y ecologismos vigentes, este trabajo buscó rescatar la idea de relación, de vulnerabilidad y límites, de eco-sistemas, de complejidad, de unidades vivientes auto-organizadas y complejas, de co-determinación y co-evolución, que quizá derivará a una *ecosofía* y ética compleja y multidimensional.

Se presenta el paradigma desde dónde se trabaja el problema y todo el soporte metodológico de la investigación, se describen los procesos de teorización, de categorización y construcción de estructuras teóricas a partir de una suerte de reciclaje y reutilización de teorías y conceptos. Aquí, en la metodología, también se observa un fuerte contenido ecológico de los estudiantes de séptimo semestre de la carrera de Biología y Química, dedicada a los fundamentos epistemológicos-metodológicos, todo lo relativo a la unidad epistémica sujeto-objeto y las dedicadas a la relación hombre-naturaleza y a la crisis socio-ambiental.

Se muestra el desplazamiento intencional que se hace de las preguntas de investigación ¿por qué? y ¿para qué?, hacia las preguntas ¿cómo? y ¿quién?, menos asépticas quizás pero más ricas

en producción e interpretación del conocimiento ambiental. En esta metodología se asiste modestamente al ser, el hacer, el conocer y el comprender resultante de manera retroactiva y recursiva, de los conductores de todo este proceso.

Segundo momento:

El momento de interpretación y síntesis, de combinaciones teóricas, de conjunciones, experimentos que fueron surgiendo con las lecturas y relecturas, momento reflexivo, de integración, orientado por "la pauta que conecta", esa fue la tarea, construir las redes teóricas para explicar y comprender la crisis ambiental. Resultado de los aportes de la teoría de la autopoiesis y del acoplamiento estructural del conocimiento.

La complementariedad como principio rector de esta visión holística del ambiente, sus procesos, donde cada individua tiene cabida y son opuestos necesarios en el juego de antagonismos y complementariedades que es la vida.

En etapa, se propone pasar de la epistemológica (teoría), una vez desarrollada, a la praxis, a la proyección ética necesaria y derivada de todo el esfuerzo teórico.

Una ética compleja, en los registros de pensamiento, palabra y obra, es decir lo que pudiera ser el esbozo de los principios que orienten una ética multidimensional y aplicada, una ética de la solidaridad, de la cooperación, del cuidado, inspirada en los principios de democratización del conocimiento (que no es lo mismo que democratización de la información), una ética que trasciende el ámbito exclusivo humano y se abre hacia la vida en general. Una ética de, por y para la vida.

Tercer momento:

Se procedió al engranaje del material escrito propiamente dicho y a la expresión de la teoría co-producida, organización y revisión, desarrollo del discurso, intercambio con interlocutores y lectores y co-evaluación de todo el proceso, lo que significó a su vez la recursividad necesaria que implicó volver una y otra vez sobre lo hecho para enriquecerlo.

Es importante destacar que todo este trabajo teórico no se vio libre de dificultades y limitaciones, una de las mayores fue tratar con la heterogeneidad del problema ecológico y con toda la diversidad de posicionamientos teóricos sobre lo que son las unidades complejas: hombre, naturaleza. La gran diversidad de ecologismos, ambientalismos, y el hecho de que esta temática sea propiedad de todos los sectores de la sociedad y disciplinas científicas hizo que en principio el tema se hiciera excesivamente amplio, difuso y confuso.

Situación que pudo ser solventada delimitando el problema y su tratamiento teórico-metodológico, con toda la dificultad que este ejercicio implica en términos de decidir lo que queda incluido y lo que no en el trabajo.

CONCLUSIONES

La integración de las ciencias pedagógicas constituye la capacidad de conectar distintas dimensiones del contexto educativo con la formación de pedagogos, pretende servir de guía para la reflexión y orientación, la acción emprendido varios docentes. Se aborda la pedagogía, el currículo, didáctica y la evaluación de los aprendizajes como un sistema complejo, transdisciplinar e investigativo. Justificando que la educación es un proceso social más que individual, que el trabajo en las salas de clase, exige de la labor docente, aun fuera de ellas.

La pedagogía compleja desde el punto de vista académico, lingüístico, racial, étnico y social, da forma a las tareas académicas que sean atractivas y retadoras. De ahí que se dedique a establecer una relación fructífera entre el pensamiento complejo y la pedagogía. Como apuesta metódica y estratégica, ofrece un conjunto de principios que pueden guiarnos hacia el aprendizaje auténtico, contextualizado y transdisciplinario en las salas de clase. En ese sentido se define como un entramado de situaciones, interacciones y acciones que componen el contexto en el que las personas se desarrollan, existen y se relacionan; se refiere a la cantidad de conexiones sistémicas que se dan entre la realidad, el uso del lenguaje, los símbolos, el pensamiento del sujeto y el conocimiento contextualizado como tal.

Sobre base del modelo planteado en este texto, es necesario articular un currículo transdisciplinario que parta de la transdisciplinariedad, rompiendo el esquema de isla disciplinaria y formación profesional por contenidos. El enfoque teórico educativo se circunscribe en plantear que, si bien el fundamento base es la complejidad, es posible hablar de complejidad desde lo disciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar, incorporando la

última categoría para construcción curricular, es decir, práctico de elaboración colectiva, de expresión pedagógica abierta a las condiciones de la práctica escolar, al debate, donde se ponga en práctica una propuesta educativa.

En este contexto, las didácticas emergentes son acción de proveer circunstancias para que el alumno aprenda integrando el conocimiento científico, relacionarlo con la teoría, la experiencia y la práctica de la resolución de problemas globales procedentes del mundo real. Entonces, han aparecido disciplinas mixtas, constituidas por el aporte de más de una ciencia, como la Bioquímica o la Psicolingüística; e incluso la misma didáctica recibe las influencias psicológicas, sociológicas, antropológicas, filosóficas, procedentes de la teoría de la comunicación, etc. La actitud de apertura incluye la aceptación de características, como: la novedad, lo desconocido, lo inesperado o incluso imprevisible.
La evaluación de los resultados del aprendizaje es un componente transversal directo e indirecto de todo el proceso aprendizaje-enseñanza, se concibe como un proceso transdisciplinar, complejo e investigativo, donde todos los actores siguen aprendiendo y enseñando.

BIBLIOGRAFÍA

Aneas, A. (2003). *Competencias interculturales transversales en la empresa: un modelo para la detección de necesidades formativas*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Arteaga, I., Pérez, J., y Luna, S. M. (2015). Creatividad e innovación: competencias genéricas o transversales en la formación profesional. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, *1*(44), 135-151.

Bain, K. (2005). *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Valencia: Universitat de València.

Beane, J. (1997). *Curriculum Integration: Designing the Core of Democratic Education.* New York: Teachers College Press.

Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado: revista de currículum y formación del profesorado*, *12*(3), 1-16.

Capra, F. (1998). *El punto crucial: ciencia, sociedad y cultura naciente* (Vol. 4). Editorial Pax México.

Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2006). *Formación del profesorado en educación superior*. Madrid: Ed. Mac Graw Hill

Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2006). *Formación del profesorado en educación superior.* Madrid: Ed. Mac Graw Hill.

Cedefop, A. (2010). Learning outcomes approaches in VET curricula. *A comparative analysis of nine european countries. Research paper*, (6).

Cela, J., y Palou, J. (1997). Del yo al nosotros: Disciplina y organización social en el aula. *Revista Innovación Educativa*, (66), 1-23.

Chama, L. (2005). Complejizar el aula. *Complejidad y transdisciplina: acercamientos y desafíos.* México: Editorial Torres Asociados. (109-122).

Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (1992). Teacher as curriculum maker. *Handbook of research on curriculum*, (s 363), 401.

Delahaye, J. P. (2009). *Complexité aléatoire et complexité organisée*. Villeneuve: Quae.

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro.* Madrid: Santillana.

Echeverría Samanes, B. (2002). Gestión de la competencia de Acción Profesional. *Revista De Investigación Educativa,* 20(1), 7-43. Recuperado a partir de https://revistas.um.es/rie/article/view/97411

Estrada, J. (2014). *Didáctica general.* Riomba, Ecuador: Grafiarte.

Estrada, J. (2014). *Neuroeducación.* Riomba, Ecuador: Grafiarte.

Estrada, A. (2018a). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, *7*(7), 218-228.

Estrada, A. (2018b). El pensamiento complejo y el desarrollo de competencias transdisciplinares en la formación profesional. *Runae*, 177-193.

Estrada, A. (2019a). La formación profesional vista desde la perspectiva del pensamiento complejo y el buen vivir. *Uniandes Episteme*, *6*(4), 622-638.

Estrada, A. (2019b). *Educación superior: una perspectiva desde el pensamiento complejo*. Saarbrücken: Académica Española.

Estrada, A. (2019c). *Calidad educativa y buen vivir: una introducción desde la perspectiva compleja para el análisis de la formación docente*. Tesis Maestría.Cd México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin.

Estrada, A. (2020). Los principios de la complejidad y su aporte al proceso de enseñanza. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Epub. DOI: https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002801893

Estrada, A., y Estrada, J. (2019). La investigación formativa desde la transdisciplinariedad, para la reforma del pensamiento dentro de la formación profesional. *Uniandes Episteme*, *6*(2), 194-216.

Ferrer, V. (1997). Lipman: educación para la complejidad. *Cuadernos de Pedagogía*, *259*, 73-82.

Ferrer, V. (2008). De Penélope y Antígona y viceversa: los desaprendizajes del profesorado para complejidad educativa. A. Guillaumin y Ma Santos Rego(Coords.), *Avances en complejidad y educación: teoría y práctica*, 85-109.

García del Dujo, A., & García Carrasco, J. (1988). Técnicas y métodos de motivar el aprendizaje en la enseñanza de la Filosofía. *Revista Española de Pedagogía*, 243-264.

García, M. A. (2016). Correlación inherente de los estilos del aprendizaje y las estrategias de enseñanza-aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, *3*(5), 1-16.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporánea.* Barcelona: Ediciones Pomare

González, J. M. (2012). *Prácticas educativas transcomplejas: una pedagogía emergente Tomo II*. Universidad Simón Bolivar.

González, R. A. (2001). Dependencia e independencia de valores por edad y cultura: presupuestos del Currículum Intercultural. *Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica (AIDIPE) Miembro de la European Educational Research Association (EERA)*, *19*(1), 153-182.

Jerez, O. (2015). *Aprendizaje activo, diversidad e inclusión. Enfoque, metodologías y recomendaciones para su implementación.* Santiago: Ediciones Universidad de Chile

Kant, I. (2009). *Crítica de la razón pura*. Buenos Aires: Ediciones Colihue SRL.

Knyazeva, H. (2004). The complex nonlinear thinking: Edgar Morin's demand of a reform of thinking and the contribution of synergetics. *World Futures*, *60*(5-6), 389-405.

Lejarza, E. (2015). *Terrorismo Islamista en las Redes-La Yihad Electrónica.* Madrid: Documento-Opinión, Instituto Español de Estudios Estratégicos.

Lesourne, J. (1993). *Educación y sociedad: Los desafíos del año 2000*. Barcelona: Gedisa.

Lipman, M. (1998). Pensamiento complejo y educación.(Trad. V. Ferrer Cerveró). *Madrid: Ediciones de la Torre (Original en inglés)*.

Luengo, J. (2004). La educación como objeto de conocimiento. El concepto de educación. *M. del Pozo, JL Álvarez, J. Luengo y E. Otero. Teoría e Instituciones contemporáneas de educación*, 45-59.

Luhmann, N. (1998). *Sistemas sociales: lineamientos para una teoría general* (Vol. 15). Anthropos editorial.

Maquilón, J., y Alonso, J. (2014). *Experiencias de innovación y formación en educación.* Murcia: Edit. um, Aufop.

Martínez, M. (2007). Conceptualización de la transdisciplinariedad. *Polis. Revista Latinoamericana*, 6(16), 1-17.

Martínez, M. (2011). La docencia universitaria hoy: Metas, técnicas y desafíos. *Argos*, *28*(55), 108-124.

Maturana, H. R. (2003). *El sentido de lo humano*. Santiago: JC Sáez Editor.

Mayor, F. (1999). Prefacio del Director General de la UNESCO. *E. Morin, Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.* París, Francia: *UNESCO*.

Medina, J. R. (2001). *Sistemas contemporáneos de educación moral*. Barcelona: Editorial Ariel, SA.

Michalko, M. (2011). *Cracking creativity: The secrets of creative genius*. California: Ten Speed Press.

Miranda, C. (2003). El pensamiento crítico en docentes de educación general básica en Chile: un estudio de impacto. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 39-54.

Morin, E. (1994a). *El Método III. El conocimiento del conocimiento.* Madrid: Ediciones Cátedra.

Morin, E. (1994b). *Introducción al pensamiento complejo.* Barcelona: Gedisa

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París, Francia: UNESCO.

Morin, E. (2000). *La mente bien ordenada: repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Barcelona: Seix Barral.

Morin, E. (2004). *Epistemología de la complejidad. En Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad.* Buenos Aires: Paidós.

Morin, E., (2005). *El Método, V. I. Ética.* Porto Alegre: Sulina.

Motta, G. (2015). *Una mirada a través del arte: vinculación del pasado y el presente del patrimonio cultural colombiano en la educación*. Doctoral dissertation. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Nicolescu, B. (1996). *La transdisciplinariedad Manifiesto.* Mónaco: Editions du Rocher.

Nicolescu, B. (2013). La necesidad de la transdisciplinariedad en la educación superior. *Trans-pasando fronteras*, (3), 23-30. DOI: https://doi.org/10.18046/retf.i3.1624

Oliver Vera, C. (2007). La evaluación desde la complejidad: una nueva forma de evaluar. *Encuentros multidisciplinares*.

Ortega, P., Mínguez, R., Romero, E., Jordán, J., Hernández, M. A., & Gárate, A. (2014). Educar en la alteridad. Murcia: Redipe.

Pérez, G. (1998). El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas. *Revista iberoamericana de educación*, *18*, 69-90.

Poincaré, H. (2012). *The value of science: essential writings of Henri Poincaré*. New York: Modern library.

Prada, R. (2014). *Pluralismo Epistemológico. Reflexiones sobre la educación superior en el estado plurinacional de Bolivia*. Cochabamba: FUNPROEIB Andes.

Reátegui, F. E. (2017). La filosofía en las ciencias sociales. *Educare et comunicare: Revista de investigación de la Facultad de Humanidades*, *5*(2), 49-65.

Reborido, A. (2009). *Formación del profesorado de ingeniería desde la Teoría de la Complejidad: un estudio cualitativo*. Universitat de Barcelona.

Reynoso, C. (2006). *Complejidad y Caos. Una aproximación antropológica.* Buenos Aires: Editorial SB.

Rodríguez, L., y Aguirre, L. (2011). Teorías de la complejidad y ciencias sociales. Nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, *30*(2), 1-15.

Rugarcía, A. (1994). La evaluación de la función docente. *Revista de la Educación Superior*, *23*(91), 1-6.

Sacristán, J. G. (1995). *El currículum: una reflexión sobre la práctica* (Vol. 1). Madrid: Morata.

Sacristán, J. G. (2008). *Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Ediciones Morata.

Salgueiro, A. (1998). *Planificación: el arte de establecer objetivos*. Madrid: Aenor.

Sarramona, J. (2000). Competencias básicas al término de la escolaridad obligatoria. *Revista de educación*, *322*, 255-288.

Souto, X. (1998). Didáctica de la Geografía. *Problemas sociales y conocimiento del medio.* Barcelona: Serbal.

Stenhouse, L. (1998). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata.

Tobón, S., Guzmán, C. E., Hernández, J. S., & Cardona, S. (2015). Sociedad del Conocimiento: Estudio documental desde una perspectiva humanista y compleja. *Paradigma*, 36(2), 7-36.

Tünnermann, B. (2008). *La educación superior en América Latina y el Caribe: diez años después de la Conferencia Mundial de 1998*. Pontificia Universidad Javeriana.

Tyler, R. W. (1998). *Principios básicos del currículo*. Buenos Aires: Troquel.

UNACH. (2014). *Modelo Educativo, Pedagógico y Didáctico.* Riobamba: UNACH.

Varona, F. (2008). Transdisciplinariedad y educación universitaria. Visión filosófica sobre retos y potencialidades. *Rev Hum Med* [online], 5(2), 1-10.

Velilla, M. A. (2002). *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Bogotá: ICFES–UNESCO.

Vilar, S. (1997). *La nueva racionalidad: comprender la complejidad con métodos transdisciplinarios*. Barcelona: Editorial Kairós.

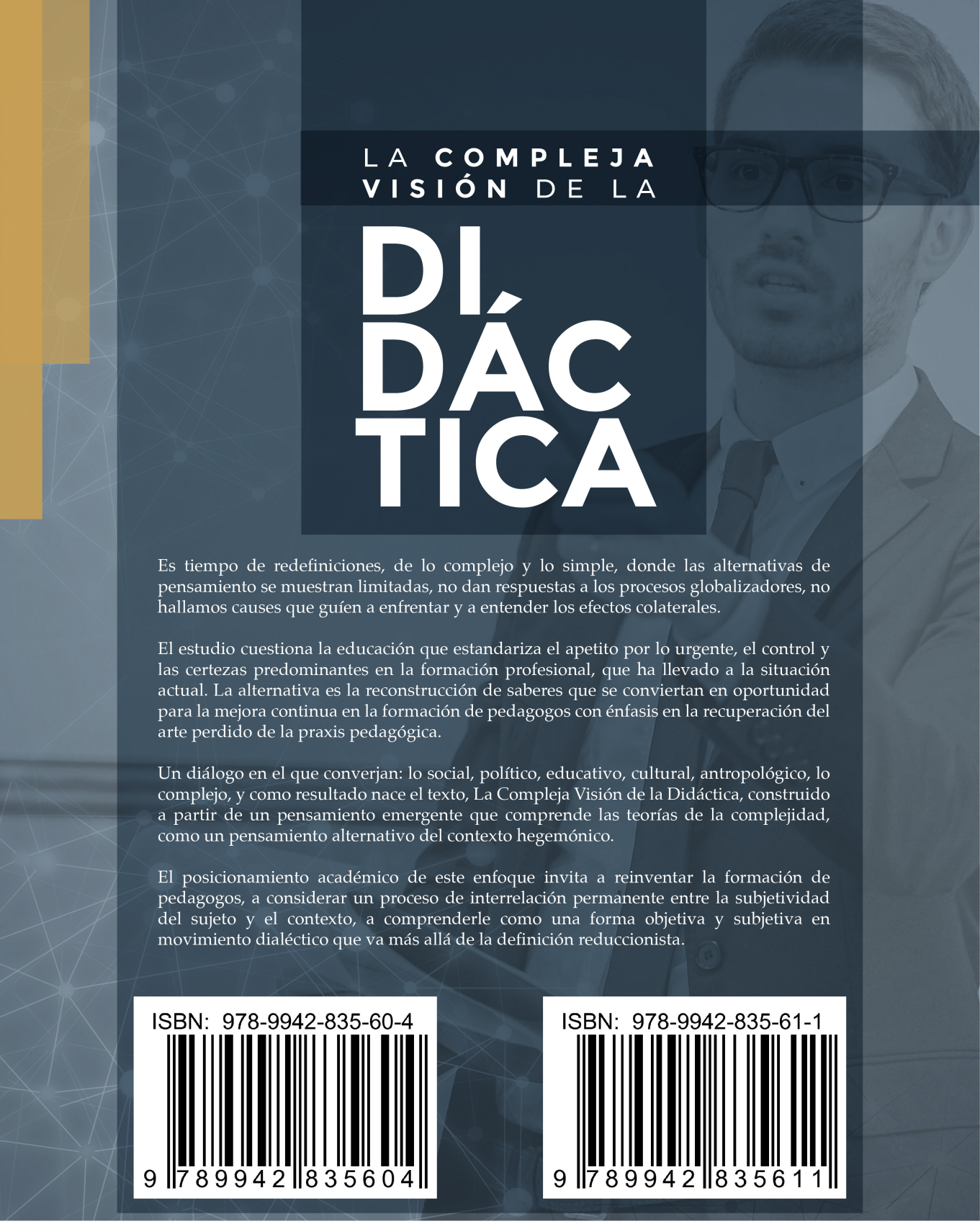
Wooten, D. M. (2007). *The triune brain in semiosis: Paul MacLean's neuroethologyand the doctrine of signs*. Berkeley: University of California.

Zabalza, M., & Beraza, M. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional* (Vol. 4). Madrid: Narcea ediciones.

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

Gestión del Conocimiento y Propiedad Intelectual

LA COMPLEJA VISIÓN DE LA DIDÁCTICA; se publicó en el mes de agosto de 2021 en la Universidad Nacional de Chimborazo.



LA COMPLEJA VISIÓN DE LA DIDÁCTICA

Es tiempo de redefiniciones, de lo complejo y lo simple, donde las alternativas de pensamiento se muestran limitadas, no dan respuestas a los procesos globalizadores, no hallamos causes que guíen a enfrentar y a entender los efectos colaterales.

El estudio cuestiona la educación que estandariza el apetito por lo urgente, el control y las certezas predominantes en la formación profesional, que ha llevado a la situación actual. La alternativa es la reconstrucción de saberes que se conviertan en oportunidad para la mejora continua en la formación de pedagogos con énfasis en la recuperación del arte perdido de la praxis pedagógica.

Un diálogo en el que converjan: lo social, político, educativo, cultural, antropológico, lo complejo, y como resultado nace el texto, La Compleja Visión de la Didáctica, construido a partir de un pensamiento emergente que comprende las teorías de la complejidad, como un pensamiento alternativo del contexto hegemónico.

El posicionamiento académico de este enfoque invita a reinventar la formación de pedagogos, a considerar un proceso de interrelación permanente entre la subjetividad del sujeto y el contexto, a comprenderle como una forma objetiva y subjetiva en movimiento dialéctico que va más allá de la definición reduccionista.

ISBN: 978-9942-835-60-4

9 789942 835604

ISBN: 978-9942-835-61-1

9 789942 835611

VICERRECTORADO DE **Investigación, Vinculación y Posgrado**
DIRECCIÓN DE **Investigación**
GESTIÓN DEL **Conocimiento y Propiedad Intelectual**

Campus "La Dolorosa" Avda. Eloy Alfaro y 10 de Agosto | Teléfonos: (593-3) 37 30 880 • ext. 2007- 2008
http://investigacion.unach.edu.ec/